ELEMENS DE MINERALOGIE, TRADUITS DE L'ANGLOIS DE M. KIRWAN ... PAR...

Richard Kirwan, Jacques Gibelin



ÉLÉMENS
DE
MINÉRALOGIE,

Traduits de l'Anglois de M. KIRWAN, Membre de la Société Royale de Londres,

Par M. GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres, &c.



A PARIS,
Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXV.
Avec Approbation, & Permission du Roi.



A MONSEIGNEUR DE CALONNE,

Ministre d'État, Contrôleur général des Finances.

MONSEIGNEUR,

L'établissement d'une École publique de Minéralogie, & l'acquisition d'une collection de minéraux

aussi riche que bien choisie, prouvent qu'il n'est aucune branche d'administration, dans laquelle votre zele pour la gloire du Roi & pour la prospérité de son Royaume ne trouve de nouveaux moyens de se signaler. Jusqu'à cette heureuse époque, l'on ne pouvoit acquérir en France que par tradition, & pour ainsi dire par routine, cette variété de connoissances préliminaires qu'exige l'exploitation des mines; & tandis que les étrangers viennent puiser chez nous tous les autres genres de connoissances, la Minéralogie seule nous obligeoit d'aller chercher chez eux des instructions, qu'il falloit ensuite modifier pour les appliquer aux différentes circonstances que

présentent en France les différentes mines.

Vos soins, MONSEIGNEUR, *& votre protection ont mis enfin la Capitale en état de former dans son sein un nombre suffisant d'Artistes, capables de découvrir & de faire valoir, dans toute l'étendue du Royaume, les richesses que la terre recele, & que nous recevons jusqu'à présent de l'étranger par la main intéressée du commerce.*

Les Élémens de Minéralogie de Kirwan, *traduits dans notre langue, contribueront en quelque sorte aux avantages que l'État ne peut manquer de retirer de ces établissemens, en facilitant aux Commençans l'étude de cette science, & en servant*

d'introduction aux excellentes leçons que votre bienfaisance leur procure ; mais ce n'étoit, MONSEIGNEUR, *que sous vos auspices & à la faveur de votre nom, que mon travail pouvoit devenir d'une utilité générale. Vous avez comblé mes vœux en daignant accepter mon hommage.*

Je suis avec le plus profond respect,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble & très-obéissant serviteur,
GIBELIN, D. M.

PRÉFACE
DE L'AUTEUR.

QUAND on considere le degré d'excellence auquel sont parvenus en Angleterre les Arts pratiques dans lesquels on emploie des minéraux, on ne peut s'empêcher d'être surpris que nos voisins du Continent nous aient surpassés dans la Science de la Minéralogie, qui est la mere de ces différens Arts; tandis qu'il n'est aucune Science purement spéculative, dans laquelle nous ne soyons au moins de niveau avec eux. Cette infériorité de notre part ne doit point être imputée au défaut de génie & d'industrie dans nos Artistes; il n'y a qu'à voir, pour s'en convaincre, les chefs-d'œuvre des Parker & des Wedgewood : elle tient à des causes plus profondes. La Minéralogie est un art qui ne peut être cultivé & perfectionné que par la spéculation & la pratique réunies. Le simple Théoricien ne descendra jamais dans les détails laborieux de la partie pratique, sans le secours d'un encouragement suffisant, ou sans un degré

d'enthousiasme, qu'on rencontre rarement dans un Etat où la politique est le principal objet dont les hommes s'occupent; & l'Artiste praticien est rarement assez instruit des principes généraux de la Science, & des découvertes successives, des étrangers ses contemporains, pour qu'il puisse se flatter d'aller de pair avec eux.

Dans le Continent, la Minéralogie est sur un pied bien différent. En Suede & en Allemagne, elle est considérée comme une science digne de l'attention du Gouvernement. Il y a des Colleges où on l'enseigne régulierement, elle constitue une profession distinguée & honorable, comme celles de la Guerre, du Négoce ou du Barreau. Ses officiers supérieurs forment une partie de l'administration de l'Etat. Les jeunes Érudiants munis des connoissances qu'ils peuvent acquérir dans leur patrie, sont envoyés au dehors pour recueillir tous les avantages que peut procurer l'observation plus étendue & plus diversifiée de la nature, & la connoissance des différens perfectionnemens des arts. Cet exemple a été suivi par les François, par les Russes & même par les Espagnols.

Les François ont établi à Paris une

École de Minéralogie, à laquelle on a assigné un revenu considérable. On trace maintenant des Cartes souterraines de tout le Royaume, & on entreprend de tems en tems des voyages minéralogiques aux dépens de l'État (1).

La Chymie, mere de la Minéralogie, est cultivée chez les nations éclairées de l'Europe, & sur-tout en France, avec une ardeur qui approche de l'enthousiasme. C'est une occupation favorite, & elle est même devenue à la mode, non-seulement dans l'état moyen, mais encore chez les personnes du plus haut rang (2).

En Angleterre, au contraire, quoique

(1) Comme celui de feu M. Jars, &c.

(2) On peut compter dans ce nombre, en Russie, le Prince Gallitzin, en Allemagne, le Comte de Sickingen, en Italie, les Comtes de Saluces & de Morozzo, & le Marquis de Gironi, Gouverneur de Livourne, à Geneve, M. de Saussure, en France, les Ducs de Chaulnes, de la Rochefoucault & d'Ayen, les Comtes de Lauraguais, de la Garaie, de Milly, de Tressan & de la Tour d'Auvergne, les Marquis de Courtanvaux & de Courtivron, les Barons d'Olbach, & de Servieres; Madame la Présidente d'Arconville, MM. Trudaine, Lavoisier, Montigny, & enfin M. de Morveau, l'un des meilleurs Chymistes de ce siecle *.

* *Note du Traducteur.* On pourroit ajouter à cette liste bien des noms qui ne la dépareroient pas, & nous y en avons laissé quelques-uns qui ne sont plus que l'objet de nos regrets.

ce soit un pays beaucoup plus riche que la France en productions minérales, la Minéralogie ne reçoit aucun encouragement du public, & peu de personnes s'en occupent, si ce n'est des Médecins, dont l'attention passagere est bientôt détournée par leurs occupations plus directes. Les conséquences de cette négligence se présentent d'elles-mêmes. On commet tous les jours les plus grossieres bévues dans l'exploitation de nos mines. On rejette journellement comme inutiles beaucoup de substances dont on pourroit tirer parti ; enfin cela est au point, que, suivant la remarque de quelques Savans étrangers (1), si ce n'étoit l'excellence supérieure des minérais & l'abondance du chauffage, on ne les exploiteroit qu'avec perte.

Certains de notre infériorité à cet égard, & sachant bien quelle en est la cause, le savant Docteur Shaw, & ce grand Chymiste que nous avons perdu, le Docteur Lewis, ont travaillé à exciter & faciliter parmi nous l'étude de la Chymie ; dans cette vue, ils ont publié en Anglois tout ce que les étrangers avoient fait de plus

(1) Ferber, Reise Derbyshire.

essentiel jusqu'à eux, pour l'avancement de cette science. Plus récemment encore, M. Keir nous a donné la traduction du Dictionnaire de Chymie de Macquer : ouvrage généralement connu & estimé ; & l'a enrichie de notes excellentes. Cependant, depuis que M. Keir a publié son Ouvrage ; & c'est le dernier de quelque importance qui ait paru parmi nous : il s'est fait des progrès si rapides dans l'Art minéralogique en particulier, qu'il a pris une face toute nouvelle. On a découvert plusieurs demi-métaux, le nombre des terres primitives a été déterminé, on est parvenu à faire diverses analyses, qui jusqu'à présent avoient été vainement tentées ; & l'Art même de l'analyse minérale a été porté à un degré de certitude & de précision dont on l'auroit à peine cru susceptible. Animé du même patriotisme que les Auteurs dont je viens de parler, j'ai tâché de recueillir dans le Traité que je présente au Public, tout ce qui a été fait jusqu'ici dans cette Science. J'y ai ajouté quelques observations qui me sont propres ; & j'ai disposé tous ces nombreux matériaux suivant la méthode qui m'a paru la plus utile.

Je n'ai pas cru devoir m'attacher ex-

preſſément à donner un détail minutieux des différentes apparences extérieures qu'offrent les minéraux dans les différens pays, de leurs ſituations, de leurs connexions, ou de leurs mélanges reſpectifs : circonſtances toujours contingentes & fortuites ; & je ſuis encore moins porté à préſenter à mon lecteur des détails prolixes & plauſibles ſur leur origine. De pareilles recherches me paroiſſent appartenir à une autre branche de la Science des Foſſiles : ſavoir, à l'*Hiſtoire Naturelle*. Mon objet eſt plutôt de déterminer les *caractères* par leſquels on diſtingue invariablement & conſtamment les foſſiles les uns des autres, dans tous les tems & dans tous les lieux : en un mot, de définir plutôt l'eſpece que de décrire l'individu ; & même parmi ces caractères permanens, je n'ai fait mention, pour éviter les longueurs, que des plus remarquables ; perſuadé qu'un détail complet de ces caractères eſt plus convenablement placé dans un Traité de Chymie que dans des Elémens de Minéralogie. Le mérite d'une production dans ce genre, me paroît conſiſter à fournir des *criterium* qui nous mettent en état de diſtinguer les minéraux de la maniere

la plus courte, la plus facile & la plus sûre, ensorte que nous puissions toujours appliquer les mêmes noms aux mêmes substances, & qu'étant certains de parler le même langage, les Minéralogistes puissent toujours s'entendre mutuellement. On sait quelle confusion a produit jusqu'ici l'ambiguité des noms; il est même à craindre qu'elle ne rende entierement inutiles beaucoup de recherches très-intéressantes, qui cependant ont été faites dans ces derniers tems. Je ferai mention à ce sujet, que de celles du célebre Chanoine Récupero, qui pendant un grand nombre d'années & avec des peines infinies, a étudié & décrit les minéraux qui se trouvent au voisinage de l'Etna; mais qui a commis de si grandes erreurs dans leur dénomination, que, suivant la remarque de cet excellent Minéralogiste, M. de Saussure (1), elles rendront son Ouvrage absolument inintelligible, si jamais il juge à propos de le publier.

C'a été long-tems un sujet de controverse parmi les Minéralogistes, de savoir si l'on ne doit établir les caracteres distinctifs des minéraux que sur leurs appa-

(1) Voyage des Alpes, page 67.

rences extérieures, ou s'il faut les tirer de leurs propriétés intrinseques, telles que les agens chymiques nous les font découvrir. La dispute paroît à la vérité presque terminée par l'approbation universelle qu'a obtenue dans toute l'Europe le système du célebre Cronsted, qui est presque entierement fondé sur les caracteres chymiques, autant qu'ils étoient connus de son tems. Cependant, il a paru dans ces dernieres années quelques illustres fauteurs de la premiere opinion, parmi lesquels je ne parlerai que de MM. Wernet & Romé de l'Isle.

M. Wernet est l'Auteur d'un excellent Traité, écrit en Allemand, sur les caracteres extérieurs des Fossiles. M. Romé a publié un Traité tout aussi bien fait sur la forme extérieure des crystaux, & il comprend sous ce titre tous les fossiles qui sont susceptibles d'une forme réguliere, & qui, à ce qu'il prétend, peuvent être tous distingués par les angles que leurs plans forment entre eux, *s'ils ne contiennent pas quelque matiere hétérogene ;* mais en supposant que tout cela soit vrai, à quelle immense variété de figures ces crystaux ne sont-ils pas sujets par une multitude d'accidens ?* Combien y a-t-il

de cryſtalliſations indéterminées & confuſes qu'on ne peut rapporter à aucune figure? Par combien d'accidens extérieurs, ces figures, quoiqu'originairement parfaites, ne peuvent-elles pas être altérées & modifiées? Que dirons-nous de ſes macles ou cryſtaux agglutinés? des formes coniques, ſphéroïdes, cylindriques, dans leſquelles on ne peut découvrir aucun angle? & des diverſes apparences informes de la plupart des minéraux?

M. Werner a tâché de claſſer les minéraux d'après la conſidération de toutes leurs propriétés extérieures réunies; & cependant il donne lui-même une preuve évidente, que cette réunion même ne ſuffit pas pour déterminer leur nature, dans ſes notes fur Cronſted, *pag. 217*; là, ſur la foi de ces caractères, il range parmi les mica une ſubſtance verte, feuilletée, qui ayant été envoyée à M. Bergman, s'eſt trouvée un compoſé de ſel marin, de cuivre & de terre argilleuſe, quoique la quantité qu'on lui en a envoyée n'ait été que d'un grain: tant les épreuves chymiques ſont au-deſſus du témoignage des ſens!

Toute Science doit être fondée ſur des principes permanens. Les ſeuls principes

de ce genre que puisse avoir la Minéralogie sont les rapports que les corps dont elle s'occupe ont avec les agens chymiques ; sans ces principes, on ne peut la regarder tout au plus que comme un art conjectural. C'est ce que nous allons voir clairement en jettant un coup-d'œil sur chacun des caractères extérieurs en particulier : qui sont la couleur, la transparence ou l'opacité, la cohérence, le tissu, la figure, & la pesanteur spécifique.

Quant à la *couleur*, M. Werner avoue que le quartz blanc, la mine de plomb blanche, & la mine de fer calcaire blanche, ont exactement la même couleur *blanc-de-neige*. Quelques especes des mines de fer, de manganèse, de cobalt, & de cuivre, ont la même couleur *gris-de-fer* ; le wolfram & la blende le même *noir-brunâtre*, &c. ; en un mot, on sait bien, que le plus leger changement dans le tissu des corps produit fréquemment une alteration considérable dans leur couleur. Ainsi, un morceau de cinnabre dont la couleur est *rouge-foncée* devient d'un beau *rouge-vermeil* lorsqu'il est simplement réduit en poudre. D'ailleurs, il est difficile, sinon impossible, de rendre

intelligibles par aucune description les différentes nuances des couleurs.

La *transparence* & l'*opacité* sont des qualités communes à un très-grand nombre de substances qui different à tout autre égard. Elles sont susceptibles de nombreuses gradations qu'on ne sauroit décrire, & elles font connoître tout au plus le mode d'union & non les substances unies.

La cohérence & la dureté: sont des propriétés également ambigues, & dont la considération n'est d'aucun usage à l'égard des pierres pulvérisées. On a souvent donné comme un caractere distinctif des terres siliceuses pures la propriété de faire feu avec l'acier, mais l'on sait maintenant que la terre glaise bien cuite, pour ne rien dire de quelques autres substances composées, présente le même phénomene.

Le tissu, toutes ses différences, comme *grenu*, *lamelleux*, *fibreux*, *écailleux*, *uniforme*, &c. sont communes à des substances tres-différentes; ainsi l'on trouve le tissu fibreux dans quelques variétés du gypse, dans l'asbeste, le schorl, la pierre ponce, les pyrites, l'antimoine, l'hématite, la malachite, le cobalt & les mines arsénicales; le tissu écailleux dans

les mines de plomb & de fer, dans le mica, les pierres à chaux, le gypse; les tissus lamelleux, grenu, & uniforme sont encore plus répandus.

La figure : ses variétés, lors même qu'elle est régulière & déterminée, sont innombrables, comme on peut le voir dans le Traité de M. de l'Isle; & cela doit être, puisqu'elles dépendent d'une foule d'accidens extérieurs; ainsi, il trouve 32 variétés dans la figure du spath calcaire, 14 dans celle du gypse, 9 dans celle du spath fusible, 16 dans celle du quartz, outre ses formes *monstrueuses* aussi régulieres que les autres, 19 dans celle du feld-spath, &c.; & non-seulement la même substance spécifique est susceptible de formes diverses, mais encore des substances spécifiquement différentes entr'elles affectent la même figure. Ainsi, la chaux d'arsénic native, la blende, le cinnabre, & la mine de cuivre grise paroissent souvent sous une forme tétraedre, le sel commun, le spath fusible, la zéolite, la galène, sous la forme cubique, &c. Si l'on pouvoit déterminer la nature de quelque substance par sa forme, ce seroit sans doute celle des sels; cependant, il n'en est presque au-

cun qui dans des circonstances différentes ne puisse prendre une différente figure. M. Pott assure que le sel microcosmique prend la figure de presque tous les autres sels : comme du nitre, du vitriol, du sel ammoniac, de l'alun, du sel de Glauber, &c. *Pott, Tom. 4, pag. 49.* Suivant Macquer, si le sublimé corrosif crystallise par refroidissement, il forme des aiguilles; mais si c'est par évaporation, il forme des cubes ou des lozanges, *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris, 1755, pag. 540.* Le sel digestif ou fébrifuge de Sylvius, forme des cubes s'il est exactement neutralisé; mais si l'alkali prédomine, ce sont des prismes quadrangulaires. Le sel commun est généralement regardé comme le plus constant dans sa figure; cependant, M. Cadet l'a trouvé crystallisé en aiguilles. *Mém. des Sav. étrang. T. 9, pag. 555, & Gerhard, Berlin Schrift. T. 4, pag. 292.* Un grand nombre, si non la plupart, des erreurs qu'on trouve dans les Auteurs de Chymie au sujet des sels, proviennent de ce qu'ils les ont dénommés d'après leur figure seule.

Enfin, la *pesanteur spécifique*, qui est certainement un des meilleurs indices

extérieurs, varie fréquemment : soit à raison du différent tissu de la même espece de minéral, dans les interstices duquel l'eau ne peut pénétrer également : soit a raison de la plus grande proportion de telle ou telle autre de ses parties constituantes ; ainsi qu'on l'observe en particulier dans les zéolites, qui different singulierement par la quantité d'eau qu'elles contiennent, comme un de leurs principes constitutifs, & dans la mine de fer spathique ou calcaire, dans laquelle la quantité de terre calcaire est très-variable. Mais indépendamment de toutes ces considérations, plusieurs substances spécifiquement différentes ont, à très-peu de chose près, la même pesanteur spécifique.

Je suis cependant loin de prétendre que la considération des propriétés purement extérieures soit entierement inutile ; je suis au contraire très-persuadé que l'on peut, dans bien des cas, tirer de la considération seule de ces propriétés une conjecture très-probable concernant la nature des fossiles, dont les propriétés spécifiques sont déja connues par l'analyse. Mais cette conjecture ne peut être formée que par des yeux expérimentés ;

car

car il est impossible de donner, par aucune description, une idée juste & suffisante de ces petites différences, ou si je puis m'exprimer ainsi, de cette *physionomie* des fossiles, qui peut seule servir à les faire distinguer. J'ai donc été très-succinct à cet égard, parce que j'ai plutôt espéré d'aider le *coup-d'œil* que de le former. Ceux qui désirent avoir des descriptions détaillées de ces formes extérieures peuvent consulter avec avantage la nouvelle Edition augmentée & perfectionnée, que M. Romé de l'Isle a donnée de sa Crystallographie (1). Quoique l'expérience journaliere démontre que la nature est encore plus variée que ses descriptions (2). Mais lorsqu'il se présente une substance *nouvelle*, ou lorsqu'on veut avoir une certitude entiere, telle qu'il la faut pour servir de base à la *Science*, les épreuves chymiques sont alors indispensables & peuvent seules suffire. C'est pour les avoir négligées que M. Romé de l'Isle a pris pour une zéolite, ce que M. Pelletier a trouvé ensuite être une

(1) Ou la nouvelle Edition de Cronsted, que M. de Magellan promet de publier incessamment.

(2) Voyez le Journal de Physique, Mars 1784, pages 206, 207 & 211.

mine de zinc. *Cryſtallographie*, *T. 2*, *p. 46*. *Journ. de Phyſ. T. 20*, *p. 424*.

La Minéralogie ne doit donc être envisagée que comme une branche de la Chymie. Ses progrès, comme ceux des autres branches de cette Science, ont été à peine ſenſibles pendant bien des Siecles. Dans les tems les plus reculés dont l'Hiſtoire faſſe mention, les hommes ſemblent avoir eu la même façon de penſer qu'ont de nos jours les Nations les moins éclairées & les moins civiliſées. Satisfaits des connoiſſances iſolées que l'expérience fortuite leur préſentoit, ils regardoient comme un amuſement puérile, frivole & inutile, l'occupation de conſulter la nature par des expériences, & ils ne ſongeoient à former aucune théorie concernant ſes opérations. Mais dans les tems poſtérieurs, l'eſprit de la métaphyſique péripatéticienne, qui généraliſoit tout, s'étendant ſur la philoſophie naturelle, ſuggéra bientôt la notion, qu'une matiere commune étoit le *ſubſtratum* de toutes les ſubſtances végétales, animales & minérales, & que cette matiere n'étoit différenciée que par des formes particulieres qu'on regardoit comme *ſubſtancielles* dans les regnes végétal & animal,

& comme purement *accidentelles* dans les minéraux. De cette opinion sans fondemens (à laquelle néanmoins quelques-uns des plus grands hommes du siecle dernier étoient fort attachés) naquit naturellement celle de la transmutabilité des métaux l'un en l'autre. Et c'est à cette notion, ainsi qu'à quelques autres également fausses, que sont dûs indubitablement les progrès de la Minéralogie & de toutes les autres branches de la Chymie. Pour parvenir à leur objet favori, les Philosophes multiplierent sans fin les expériences; & au moyen de ces expériences, on perfectionna insensiblement les arts de la Teinture, de la Poterie, de la Verrerie & de la Métallurgie.

Les deux derniers arts que nous venons de nommer, exigeoient nécessairement quelque connoissance des propriétés chymiques des pierres & des terres. Nous trouvons, en conséquence, que toutes celles qui étoient utiles dans le premier, furent appellées *vitrifiables*. Celles qui étoient capables de se réduire en chaux, *calcaires*, & *apyres*, celles sur lesquelles le feu ne pouvoit produire ni l'un ni l'autre de ces effets. On a cru pendant longtems que ces trois divisions comprenoient

toutes les especes de terres & de pierres. La même disposition d'esprit étroite & bornée, qui rapporte toutes choses à ce qui est déja connu, induisit les Minéralogistes à classer toutes les substances métalliques sous quelqu'une des especes anciennement connues & à donner les noms de *composés sauvages*, *rapaces* & *arsénicaux* à toutes celles qui présentoient quelques propriétés particulieres. De-là vient l'opposition que rencontre encore, parmi les Minéralogistes de la vieille roche, l'introduction des nouveaux demi-métaux : le cobalt, le nickel & la manganèse.

Mais heureusement pour la science, il a paru enfin quelques génies distingués qui, rejettant toutes les délusions hypothétiques, se sont déterminés, non-seulement à ne suivre d'autre guide que l'expérience actuelle & ses conséquences nécessaires, mais encore à la suivre partout où elle les conduiroit. A la tête de cette bande vraiment philosophique, s'est montré M. Margraff, de Berlin, suivi de quelques autres Savans, particulierement en Suede. Les découvertes se sont depuis multipliées entre les mains des Brandt, des Swab, des Cronsted, des

Gahn & particuliérement de M. Scheele; jusqu'à ce qu'enfin M. Bergman, d'Upsal, par la solidité de son jugement, par l'industrie, & l'exactitude de ses méthodes, & par la multiplicité de ses expériences, a porté la Minéralogie au degré de perfection auquel elle est maintenant parvenue.



AVERTISSEMENT
DU TRADUCTEUR.

Nous avons peu de chose à ajouter à ce que dit l'Auteur dans sa Préface. Nous croyons, comme lui, que les caractères extérieurs ne suffisent pas pour classer les fossiles d'une maniere sûre & invariable; mais quoique nous pensions, que c'est principalement à la Chymie qu'il appartient de fournir les caractères propres à servir de base au système naturel de la Minéralogie, nous sommes éloignés d'ajouter une foi entiere à tous les résultats minutieux d'analyse chymique qui sont rapportés dans l'excellent Ouvrage de M. Kirwan. Des opérations si délicates, exécutées sur de si petites quantités de matiere, ne sont nullement susceptibles, selon nous, de cette précision mathématique, qui soumet à un calcul rigoureux tous les principes constituans d'un composé. Il nous paroît donc très-probable que si l'on répete les analyses des pierres & mines, publiées par les Savans du Nord, & dont M. Kirwan a principalement

fait usage, on trouvera des différences très-sensibles dans la plupart des résultats.

Tous les Chymistes savent que les vaisseaux, de quelque nature qu'ils soient, fournissent quelque chose dans les produits de l'analyse par la *voie seche*, qu'il en est de même des réactifs dans la *voie humide*; & que ce qui seroit presque insensible, si l'on opéroit sur de très-grosses masses, ne peut manquer d'influer beaucoup sur les résultats d'une analyse instituée sur peu de grains d'une matiere quelconque. Il nous semble cependant que malgré les progrès rapides qu'a faits la Chymie dans ces derniers tems, on n'est pas encore assez en garde contre les erreurs qui proviennent de cette cause. C'est d'une pareille inadvertance qu'est née en Angleterre, il y a quelques années, la notion du changement de l'eau en terre. Cette opinion, fondée sur l'expérience, a été renversée par l'expérience. Il ne faut donc croire à l'expérience même, qu'après qu'elle a été universellement vérifiée & adoptée.

On pourroit reprocher à M. Kirwan de n'avoir pas connu assez la Chymie Françoise, ou d'avoir affecté de ne citer qu'un très-petit nombre de nos Chymistes

& Minéralogistes. Mais il est facile de le justifier, en observant que l'objet de son Ouvrage étant de faciliter l'étude de la Minéralogie en Angleterre, où il convient lui-même qu'elle est bien moins avancée qu'en France; il a dû s'attacher principalement à faire connoître à ses concitoyens les découvertes des Savans du Nord, qui sont consignées dans des Ouvrages écrits en langues peu familières aux Anglois; au lieu que celles des Savans François, à la faveur de l'universalité de notre langue, sont à la portée de tout le monde dans toute l'Europe.

D'ailleurs, M. Kirwan a sçu présenter dans un Volume de grosseur médiocre tout ce qu'il y a d'essentiel à savoir dans la Minéralogie. Nous avons tâché de conserver dans notre Traduction ce laconisme qui est très-précieux dans une matiere aussi étendue; & nous espérons qu'on nous sçaura gré d'avoir fait passer dans notre langue un Ouvrage élémentaire, dont le mérite & l'utilité sont généralement reconnus.

TABLE DES CHAPITRES.

Fin de la Table des Chapitres.

APPROBATION.

J'AI lu par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, *les Elémens de Minéralogie*, traduits de l'Anglois de Richard Kirwan, je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. A Paris, le premier Décembre 1784 SAGE.

PERMISSION DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre amé le sieur CUCHET, Libraire, Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public *les Élémens de minéralogie, traduits de l'Anglois de Richard Kirwan, par M. Gibelin, Docteur en Médecine, de la Société Médicale de Londres*, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de cinq années consécutives, à compter du jour de la date des présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance. A la charge que ces présentes seront enregistrées tout au long sur le registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, que

l'Imperrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725, & à l'Arrêt de notre Conseil du 30 Août 1777, à peine de déchéance de la présente permission, qu'avant de l'exposer en vente, le manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le sieur HUE DE MIROMESNIL, Commandeur de nos Ordres, qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit sieur HUE DE MIROMESNIL, le tout à peine de nullité des présentes, du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la copie des présentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires; CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le deuxieme jour du mois de Janvier, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-cinq, & de notre regne le onzieme. Par le Roi, en son Conseil.

Signé LEBEGUE.

Registré sur le Registre XXII de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 33, fol. 243, conformément aux dispositions énoncées dans la présente Permission, & à la charge de remettre à ladite Chambre les huit exemplaires prescrits par l'article CVIII du Réglement de 1723. A Paris, le 25 Janvier 1785.

Signé *VALLEYRE jeune, Adjoint.*

ÉLÉMENS



ÉLÉMENS
DE
MINÉRALOGIE.

Les minéraux ne font, à proprement parler, que les fubftances qu'on trouve dans les mines, telles que les métaux, les demi-métaux, le foufre & les fels; mais on donne à ce mot une fignification plus étendue: l'on s'en fert pour défigner tous les foffiles qui n'appartiennent ni au regne végétal, ni au regne animal, & par conféquent les pierres & les terres; & l'on comprend toutes ces fubftances fous la dénomination de *Regne minéral*.

On divife, d'après cela, le regne minéral en quatre parties ou claffes, qui font, I°. *les Terres & Pierres*, II°. *les Sels;* III°. *les Subftances Inflammables;* IV°. *les Subftances Métalliques;* & ces quatre parties nous fourniffent la divifion naturelle de ce Traité.

PREMIERE PARTIE.

Des Terres & des Pierres.

On entend communément par *terres*, des substances insipides, inodores, seches, fragiles, non-inflammables, dont la pesanteur spécifique n'excede pas 4,5, qui sont incapables d'être réduites en métal, qui sont à peine solubles dans l'eau, & ne donnent aucune teinte au borax lorsqu'on les met en fusion avec ce sel. Cependant on donne communément à la chaux vive le nom de *terre*, quoiqu'elle ait un goût piquant, & que l'eau la dissolve d'une maniere très-sensible. Tels sont aussi la pierre calcaire & le gypse, quoique l'une & l'autre contiennent un principe purement salin. C'est pourquoi je suis d'avis qu'on peut classer ces substances, & quelques autres de cette nature, tant avec les sels qu'avec les terres. Il paroît même que toutes les terres sont solubles dans une très-grande quantité d'eau. D'après cela, je pense avec M. Bergman que le nom de *terre* doit, strictement parlant, être approprié, à l'exclusion de toute autre dénomination, aux substances, parmi celles que nous venons de décrire, qui exigent plus de mille fois leur poids d'eau bouillante pour se dissoudre ; & que celles qui sont solubles dans une moindre quantité d'eau,

comme de quatre cent à mille fois leur poids, peuvent s'appeller ou *sels*, dans le langage technique, ou *terres*, suivant l'usage vulgairement reçu.

Les *pierres* ne different des terres que par la dureté & par les accidens qui en résultent. Elles doivent par conséquent être rangées sous le même nom générique Cependant on donne au diamant le nom de pierre, quoiqu'il ne contienne probablement que bien peu de terre quelconque.

CHAPITRE PREMIER.

Des Terres Simples, de leur nombre & de leurs caracteres.

J'ENTENDS par terres *simples* celles qui ayant des caractères distinćts & permanens, sont incapables d'être ultérieurement décomposées ou changées l'une en l'autre par aucuns des moyens connus jusqu'à présent. Nous n'en connoissons que cinq de cette nature, la *terre calcaire*, *la terre pesante*, *la magnésie ou terre muriatique*, *la terre argilleuse*, & *la terre siliceuse*. Toutes les pierres & terres qu'on a examinées jusqu'à ce jour sont composées des cinq précédentes, soit seules, soit mêlées ou unies chymiquement les unes aux autres dans différentes proportions, & conjointement avec des substances salines, inflammables

& métalliques ; car il est rare & même moins de les trouver parfaitement pures dans le sein de la Terre.

Caractères de la Terre Calcaire.

1°. Lorsqu'elle est parfaitement pure & exempte de toute combinaison, elle constitue la *Chaux*. Sa pesanteur spécifique est d'environ 2,3 ; elle a une saveur brûlante ; elle agit puissamment sur les substances animales ; & lorsqu'elle est en masses, si on la met dans une médiocre quantité d'eau, elle excite de la chaleur.

2°. A la température de 60 degrés, il faut environ six cent quatre-vingt fois son poids d'eau pour la dissoudre. Sa saveur est alors piquante, urineuse, & cependant douceâtre.

3°. Elle est susceptible de combinaison avec tous les acides ; elle se dissout sur-tout avec facilité dans l'acide nitreux & dans l'acide marin, mais elle crystallise difficilement avec ces acides, parce que les sels qui résultent de cette union sont déliquescens. On peut d'ailleurs l'en séparer en très-grande partie par l'acide vitriolique, avec lequel elle s'unit de préférence, formant du gypse ou de la sélénite, qu'on peut précipiter en entier de ces acides, en y versant de l'esprit de vin très-rectifié, ou par le moyen d'une évaporation modérée.

La sélénite nitreuse abandonne facilement son acide lorsqu'on la calcine dans

des vaisseaux ouverts, à une chaleur capable de les faire rougir, mais la sélénite marine ne s'en sépare que très-difficilement. L'une & l'autre ont une saveur amere.

4°. Lorsqu'on la traite dans des vaisseaux sur lesquels elle ne peut agir, elle est infusible *per se*, c'est-à-dire, seule, dans un degré de chaleur capable de fondre le fer. Cependant le verre ardent de M. Parker a paru exciter un léger commencement de fusion dans la chaux, même placée sur du charbon ; mais lorsqu'elle est mêlée avec les terres argilleuse, siliceuse ou muriatique, elle coule à un degré de chaleur plus modéré, & sur-tout s'il y a deux ou plusieurs de ces terres dans le mélange. De-là vient qu'elle est fusible dans les vaisseaux de terre, même de porcelaine. Elle est à peine affectée par les alkalis ; mais le borax, le sel microcosmique & les chaux de plomb la fondent aisément, & sans effervescence.

De la Terre Pesante.

1°. On peut l'appeller plus proprement *Barote*. Lorsqu'elle est pure, elle se trouve aussi dans l'état de la chaux, à laquelle elle ressemble parfaitement par sa saveur. Mais il faut neuf cent fois son poids d'eau pour la dissoudre dans la température de 60 deg.

2°. Elle se combine avec les acides ; mais elle forme avec l'acide nitreux & avec l'acide marin des sels qui ne tombent pas en deliquium ; & avec l'acide vitriolique, un sel

que l'eau dissout avec beaucoup plus de difficulté que le gypse. Elle décompose le tartre vitriolé: effet que nulle autre terre n'est capable de produire.

3°. On peut la précipiter des acides nitreux & marin par l'alkali prussien : propriété qui la distingue aussi de toutes les autres terres.

4° Elle agit & se comporte à-peu-près comme la terre calcaire, lorsqu'elle est traitée par la voie seche ; mais elle est un peu plus fusible par l'alkali minéral. Sa pesanteur spécifique va au delà de 4,000.

De la Magnésie ou Terre Muriatique

1°. Sa pesanteur spécifique, lorsqu'elle est parfaitement pure, est d'environ 2,33.

2°. Il faut environ sept mille six cent quatre-vingt-douze fois son poids d'eau pour la dissoudre dans la température ordinaire de l'atmosphère.

3°. Elle se combine avec les acides ; & quoique l'acide vitriolique la sépare facilement des acides nitreux & marin, il ne l'en précipite pas comme il précipite la terre calcaire & la barote, mais il forme avec elle le sel d'Epsom qui est amer & soluble dans leur poids pour poids au lieu qu'avec les terres précédentes, il forme des composés insipides & très-difficiles à dissoudre.

4°. Exposée à la plus forte chaleur, elle ne se réduit point en chaux, ni ne se fond *per se*, mais elle perd beaucoup de son

poids, partie par évaporation, & partie par la perte d'une certaine portion d'eau qu'elle retient naturellement. Elle ne se vitrifie pas non plus lorsqu'elle est jointe avec quelqu'autre terre simple, si ce n'est la terre calcaire, dont, suivant M. Achard, cent grains aident la fusion de vingt-cinq à trente grains de magnésie. Elle se fond aussi avec les terres argilleuse & siliceuse mêlées ensemble, & beaucoup plus facilement si l'on y ajoute de la terre calcaire. Elle est mise en fusion, de même que la chaux, par le borax & par le sel microcosmique; mais à peine est-elle affectée par les alkalis fixes ou par les chaux de plomb.

De la Terre Argilleuse ou Terre d'Alun.

1°. On peut appeller celle-ci plus proprement *Argille*. Sa pesanteur spécifique n'excede pas 2,000.

2°. Elle est excessivement extensible; mais elle n'est gueres plus soluble dans l'eau que la magnésie pure.

3°. Elle est susceptible de combinaison avec les acides, & lorsqu'elle est combinée avec l'acide nitreux ou avec l'acide marin, l'acide vitriolique ne l'en précipite que difficilement (1); mais il l'en sépare pour former l'alun, qui contient toujours un

(1) Mais si l'on verse de l'huile de vitriol concentrée dans une dissolution très-saturée d'alun nitreux ou marin, il se forme sur le champ un précipité grisâtre.

excès d'acide, & a une saveur astringente. Lorsqu'elle est combinée avec quelqu'un de ces acides, elle n'en est point précipitée par l'acide saccharin : ce qui la distingue des terres précédentes, qui toutes, à l'exception de la barote unie avec l'acide vitriolique, sont précipitées des acides vitriolique, nitreux & marin, par l'acide du sucre, quoique la précipitation ne soit pas toujours sensible avant que les liqueurs soient évaporées, & qu'elle ne le soit point du tout, s'il se trouve un excès de l'acide minéral dans la dissolution.

4°. La plus forte chaleur l'endurcit simplement, sans lui donner les propriétés de la chaux, & sans la fondre, tant qu'elle est seule ou qu'elle n'est jointe qu'à la magnésie ou à la terre siliceuse. Mais lorsqu'elle est mêlée avec la terre calcaire, elle entre en fusion très-promptement. De-là vient que M. Gerhard l'a trouvée fusible dans un creuset de craie, & non dans un creuset de terre glaise. Les alkalis fixes n'aident point à la fondre, mais le borax & le sel microcosmique la dissolvent, le premier avec très-peu d'effervescence, & le dernier avec une effervescence plus considérable. Les chaux de plomb ont un peu moins d'action sur cette terre que sur les terres calcaires.

De la Terre Siliceuse.

1°. Quelques-uns l'appellent terre crystalline, quartzeuse ou vitrifiable ; & c'est

celle dont on fait communément le verre. Sa pesanteur est de 2,65. Elle est par conséquent, après la barote, la plus pesante de toutes les terres simples.

2°. Elle paroît moins soluble dans l'eau qu'aucune des autres; cependant dix mille parties d'eau peuvent en contenir une de cette terre dans la temperature ordinaire de l'atmosphere : & dans des degrés de chaleur fort au dessus de celui de l'eau bouillante, elle paroît soluble en beaucoup plus grande proportion.

3°. Elle ne se combine avec aucun des acides connus jusqu'à ce jour, à l'exception de l'acide spathique, qui, soit dans son état de liquide, soit dans sa forme aérienne, mais sur-tout dans cette derniere, en tient en dissolution une certaine quantité qu'il dépose, tant par le refroidissement, que lorsqu'on le met en contact avec l'eau ou avec des substances avec lesquelles il a une plus grande affinité. Mais les alkalis fixes caustiques peuvent, même par la voie humide, se charger de $\frac{1}{10}$, & jusqu'à $\frac{1}{4}$ de leur poids de cette terre, selon qu'elle est réduite en poudre plus ou moins subtile, & de-là on peut inférer avec probabilité, que l'eau de chaux même a quelque action sur la terre siliceuse.

4°. Elle est infusible *per se* dans la plus forte chaleur, & ni la terre argilleuse ni la magnésie ne l'aident à se fondre. L'effet de la terre calcaire est un peu plus dou-

teux ; car, d'un côté, M. Achard (1) & M. Scheffer (2) assurent que ces terres ne se fondent pas ensemble ; & d'un autre, M. Darcet (3), ainsi que MM. Bergman (4), & Swab (5), disent que deux parties de chaux fondent une partie de quartz ; du moins il n'y a aucun doute que cela ne puisse être effectué dans des vaisseaux de terre glaise, car un mélange de cette derniere fait couler sur le champ les deux autres. Les alkalis fixes, l'alkali minéral en particulier, fondent promptement le double de leur poids de cette terre, avec effervescence ; le borax l'affecte plus difficilement, & presque sans effervescence, & le sel microcosmique n'a presque aucune action sur elle. Les chaux de plomb agissent plus puissamment sur cette terre que sur l'argille, mais moins que sur la terre calcaire, & en fondent depuis $\frac{1}{3}$, jusqu'à $\frac{1}{4}$ de leur poids.

La terre calcaire, la barote, la magnésie & la terre argilleuse étant susceptibles de combinaison avec tous les acides, peuvent s'appeller terres *absorbantes*, en opposition avec la terre siliceuse, qui ne s'unit qu'avec l'acide spathique.

Outre les caracteres généraux de ces terres, que nous venons de donner, M. Bergman

(1) Mém. de Berlin, 1780, page 32.
(2) Foreles, § 175, 6.
(3) Journal de Phys. T. 22, page 27.
(4) Scheff. Foreles, § 175, 6. 2 annotk.
(5) Mém. d'Upsal, T. 2, page 443.

a observé & publié leurs différens pouvoirs d'absorber & de retenir l'eau. Après avoir humecté des quantités égales en poids, de sable siliceux, de craie, de magnésie & de terre alumineuse, avec autant d'eau que chacune de ces terres pouvoit en prendre sans la laisser couler, il a trouvé que le sable en prend $\frac{1}{4}$ de son poids, la craie $\frac{1}{2}$, la magnésie $1\frac{1}{10}$, & la terre d'alun $2\frac{1}{2}$; & lorsque toutes ces terres humides ont été exposées à la même chaleur, le sable a été le premier à perdre son eau, ensuite la craie, après celle-ci, la magnésie; mais l'argille ne l'a perdue qu'à un degré de chaleur capable de la faire rougir.

C'est encore un des caracteres de la terre argilleuse, que l'extrême ténuité de ses parties intégrantes, qui la rend douce au toucher, & très-lente à se séparer d'avec l'eau dans laquelle elle est suspendue. Elle a de plus une certaine viscosité & une ductilité qui proviennent de la faculté qu'elle a de retenir l'eau. La magnésie jouit aussi des mêmes propriétés, quoiqu'à un moindre degré. Les terres siliceuses, au contraire, sont caractérisées par leur rudesse, leur dureté & leur aspérité au toucher, par un défaut absolu de flexibilité & d'adhérence mutuelle de leurs parties lorsqu'elles sont en poudre subtile, & par leur promptitude à se séparer de l'eau. La terre calcaire & la barote participent à ces propriétés, mais dans un moindre degré.

CHAPITRE II.

Des affinités mutuelles des différentes terres.

On ne trouve jamais dans la nature les terres dont nous venons de parler dans un état de pureté parfaite ; elles sont toujours combinées ou mêlées soit avec un principe salin, soit avec un principe inflammable, soit avec l'un & l'autre, soit avec quelque principe métallique, qui est sur-tout le fer, indépendamment du principe aqueux. Nous traiterons dans leurs Articles respectifs, des mélanges dans lesquels elles se trouvent unies avec une assez grande proportion des principes inflammable, métallique, & même salin, pour présenter les caractères de ces principes. Je ne considérerai ici que les composés qui conservent les caractères généraux de terres ; & comme je me propose, conformément à la méthode de M. Cronsted, de déduire les différentes *espèces* des terres, de leur union soit avec les principes salins, soit entr'elles, il sera nécessaire d'indiquer les affinités sur lesquelles cette union est fondée.

Les affinités des terres avec les acides sont généralement connues, mais les affinités de ces mêmes terres, tant entr'elles qu'avec les chaux de fer, n'ont été traitées par aucun Auteur. Il est par conséquent indispensable

que nous entrions dans quelques détails sur ce sujet

Les efforts de l'art ne peuvent présenter, par la voie *humide*, les affinités mutuelles des terres. Si l'on pouvoit y parvenir, nous trouverions probablement que la même election & la même préférence ont lieu entr'elles comme entre les terres & les acides. Nous sommes donc obligés d'avoir recours à la voie *seche*, qui est beaucoup plus imparfaite, car comme le feu les reduit toutes à un état de liquidité, & qu'elles different fort peu par leur pesanteur spécifique, on les trouve tellement mêlées lorsqu'elles sont refroidies, qu'il n'est pas possible de juger de leurs affinités par voie de préférence & d'exclusion. D'ailleurs, il est très-difficile de les examiner pendant qu'elles sont en fusion Mais si nous jugeons de ces affinités comme nous faisons de celle de l'eau avec les sels, par la plus ou moins grande quantité que l'une d'elles, considerée comme menstrue, peut prendre d'une autre, ou si nous examinons dans quelle proportion l'une determine la fusion d'une autre, nous pouvons prendre par ce moyen une idée assez exacte de leurs differentes affinités

Parmi les terres simples, la terre calcaire est la seule (1) qu'on puisse regarder comme

(1) Peut-être la terre pesante a-t-elle aussi cette propriété; mais comme elle est rare, on n'a point encore fait d'expériences dans la vue de déterminer cette particularité.

le menstrue des autres terres ; car suivant la decouverte importante qu'en a faite M. Darcet, toutes les terres sont rendues fusibles par le mélange de cette terre dans une proportion convenable, quelque infusibles qu'elles soient par elles-mêmes. Cette découverte jette le plus grand jour non-seulement sur la Mineralogie, mais encore sur la Metallurgie & sur les Arts de la verrerie & de la poterie. Or, la terre calcaire exige, pour se fondre, la moitie de son poids de magnésie, & seulement un tiers de son poids de terre argilleuse, selon les expériences de M. Achard (1). Il n'a pas observé, à la vérité, qu'elle eût aucun effet sur la terre siliceuse, mais il paroît que c'est parce qu'il avoit employé la terre calcaire dans une proportion insuffisante, car M. Gerhard (2) ayant exposé de la terre siliceuse à une violente chaleur, dans un creuset de craie, a trouvé qu'elle s'étoit vitrifiée sur les bords où elle touchoit la craie..... Mais nous pouvons inférer que cette terre éprouve moins d'action, & oppose plus de difficulté que les précédentes. La terre calcaire présente les mêmes affinités, même par la voie humide, dans certains cas. Si, par exemple, l'on ajoute de la terre alumineuse parfaitement pure à l'eau de chaux, elle en précipite la chaux, comme l'a fait voir M. Scheele dans les Memoires

(1) Mém. de Berlin, 1780.
(2) Gesch. mineral Reich.

de Stockholm, 1776, & le précipité est soluble dans l'acide marin : ce qui montre que cette précipitation ne provient pas de quelque reste d'acide vitriolique qui se trouve dans la terre de l'alun, par la raison qu'il se formeroit, dans ce cas, un gypse qui est insoluble dans l'acide marin. Mais la magnésie pure, c'est-à-dire, exempte d'acide aërien, ne précipite pas l'eau de chaux.

La terre siliceuse semble avoir aussi quelque affinité avec la terre argilleuse, car bien que celle-ci ne puisse la mettre en fusion, néanmoins lorsqu'elle est fondue par les alkalis fixes, elle agit sur la terre argilleuse du creuset, & la dissout. Or, les alkalis fixes seuls ne peuvent fondre la terre argilleuse : pour ne rien dire de la faculté qu'ont l'argille & la terre siliceuse de se durcir au feu lorsqu'elles sont mêlées ensemble.

Le fer se trouvant mêlé ou uni dans un état plus ou moins déphlogistiqué, avec presque toutes les especes de terres & de pierres, en plus ou moins grande proportion, mérite aussi que nous fassions mention de ses différens degrés d'affinité avec ces substances. Il est beaucoup plus fusible qu'aucune d'elles, & l'on peut par conséquent le considérer comme menstrue. M. Achard a trouvé que cent parties de chaux de fer sont capables de fondre quatre cent parties de terre calcaire, cinquante de terre argilleuse, trente-trois de terre siliceuse, & vingt-cinq de magnésie. Elle agit encore plus puissamment sur ces terres lorsqu'elles

ſont dans une moindre proportion.

Ainſi donc les affinités réciproques de ces terres & des chaux de fer me paroiſſent procéder dans l'ordre qui ſuit.

Chaux,	*Magnéſie*,	*Argille*,	*Silex*,	*Chaux de fer*,
Chaux de fer,	Chaux,	Chaux de fer,	Chaux de fer,	Chaux,
Argille,	Chaux	Chaux,	Chaux,	Argille,
Magnéſie,	de fer,	Silex	Argille,	Silex,
Silex.				Magnéſia.

Lorſque les ſubſtances ſont dans un état de diſſolution & de liberté, leurs affinités ſont exactement les mêmes dans la voie humide & dans la voie ſeche, parce qu'elles ſont également diviſées dans l'un & l'autre cas, & la ſeule différence qu'il y ait, eſt que dans l'un elles ſont diſſoutes par le feu, & dans l'autre par un liquide. Nous pouvons obſerver auſſi, 1°. que moins les chaux de fer ſont déphlogiſtiquées, plus elles ont de pouvoir pour attirer les terres, ainſi que l'a découvert M. Rinman; & lorſqu'elles le ſont à un certain degré, elles perdent ce pouvoir. Voici les couleurs qu'elles prennent ſuivant le degré de leur déphlogiſtication : blanchâtre, jaune-pâle, jaune, rouge, brune, verte & bleue; 2°. que lorſqu'une fois la chaux ou les chaux de fer ont agi comme menſtrues ſur quelque terre, il en réſulte un menſtrue composé, qui agit beaucoup plus puiſſamment ſur d'autres terres. Ainſi, quoique cent parties de chaux ne puiſſent diſſoudre ou liquéfier qu'une très-petite quantité de ſilex, lorſque ces cent parties de chaux en ont pris cinquante de magnéſie, elles

elles sont en état d'en dissoudre cent de silex; & ce dernier composé forme un menstrue encore plus complexe, qui est capable de dissoudre encore plus de magnésie, car des parties égales de chaux, de magnésie & de silex forment un verre parfait; & de-là, d'égales parties de trois des terres simples, quelles que ce soit, se vitrifieront à un degré de chaleur suffisant, pourvu que la chaux soit l'une des trois. Une partie de chaux & une d'argille peuvent en fondre jusqu'à deux ou deux & demie de silex; & les autres mélanges sont plus ou moins fusibles, selon qu'ils sont plus ou moins près de cette proportion.

Les signes principaux de l'union chymique sont ceux qui suivent.

1°. *Une pesanteur spécifique*, qui excede celle du plus pesant des ingrédiens du composé, ou même plus grande que celle de l'ingrédient intermédiaire. Mais de ce qu'une pareille densité manqueroit, il ne s'ensuivroit pas qu'il n'y eût pas d'union chymique; car la structure particuliere du composé, qui n'admet point d'eau dans ses vuides, peut empêcher qu'on n'observe cette propriété, comme peut faire aussi une certaine quantité d'eau qui entre dans la composition, & qu'on ne peut pas toujours rendre sensible.

2°. *La transparence.* Lorsqu'on observe cette propriété dans des combinaisons de

terres entr'elles, ou avec des substances salines, elle indique une union chymique; mais cette union est aussi compatible avec l'opacité, qui peut procéder d'un pur arrangement méchanique des parties, ou de l'interposition de quelques molécules qui ne soient pas combinées chymiquement, ou d'une trop grande épaisseur, &c.

3°. *La crystallisation.* Elle prouve que les parties des substances crystallisées se sont trouvées, à quelque période, dans un état de division extrême, & pour l'ordinaire elles ont été chymiquement combinées avec le menstrue dans lequel elles ont crystallisé, quoique je pense, comme M. Bergman, que l'union chymique avec un pareil menstrue n'est pas toujours d'absolue nécessité. Mais il ne s'ensuit pas qu'elles aient été chymiquement combinées avec toute autre substance capable de crystalliser avec elles, à moins qu'il ne paroisse quelqu'autre marque d'une pareille union, & spécialement une plus grande densité que celle qu'on pourroit attendre de la proportion & de la densité des parties constituantes.

4°. *Une plus grande difficulté à se dissoudre* dans leurs propres menstrues, & conséquemment une difficulté encore plus grande à se dissoudre dans les menstrues qui n'agissent que sur une des parties constituantes. On a des exemples sans nombre de cette particularité; mais il y a une exception à cette règle, & c'est lorsqu'une de ces parties peut être réduite par l'action du menstrue en un fluide

élastique, qui, par son éruption, agite & divise si puissamment le composé, qu'il le rend plus soluble. Ainsi, la pierre calcaire & la magnésie aérée se dissolvent plus facilement que la chaux vive & que la magnésie calcinée. D'un autre côté, certaines chaux métalliques sont plus facilement dissoutes dans certains acides, que lorsqu'elles sont jointes au phlogistique, quoique ce principe puisse être réduit sous forme de fluide élastique; mais j'ai expliqué cela ailleurs. Les chaux de fer sont d'autant plus difficiles à dissoudre, qu'elles sont plus déphlogistiquées. Ainsi, la chaux blanchâtre se dissout le plus difficilement: après celle-là, viennent la jaunâtre & la rouge, mais la brune, la verte & la bleue se dissolvent très-facilement. De-là vient que les pierres qui contiennent des chaux de fer déphlogistiquées, & des terres non-aérées, sont les plus difficiles à dissoudre, quoique ces chaux ne soient pas aussi fortement attirées par ces sortes de terres, & que par conséquent les pierres qui en résultent ne soient pas aussi pures que celles qui contiennent le fer dans un état plus déphlogistiqué. Cela explique la difficulté de dissoudre le talc, le mica, &c.

✕

CHAPITRE III.

De l'arrangement systématique des Terres & Pierres.

On peut diviser toutes les terres en simples & composées. Les terres *simples* sont les cinq sortes de terres inaltérables que nous avons déja décrites, & qui constituent cinq *genres*, sous lesquels on peut ranger tous les composés terreux.

J'entends par *terres composées* celles qui sont combinées ou mêlées, dans une proportion *notable*, soit l'une avec l'autre, soit avec un principe salin, ou inflammable, ou métallique, sans cependant que la proportion dans laquelle ces principes étrangers se trouvent dans ces composés soit assez grande pour exiger qu'ils soient rangés sous ces mêmes principes. Ces composés étant permanens, & ayant une dénomination particuliere, je les appelle *especes* & especes simples, afin de les distinguer des surcomposées, dont je vais bientôt faire mention. Ainsi le *gypse* est une terre composée, qui consiste dans la terre calcaire & dans un principe salin qui lui est mêlé, non pas accidentellement, mais d'une maniere permanente. De même aussi la tourmaline est une terre composée, dont les ingrédiens sont les terres argilleuse, siliceuse & calcaire, & le

fer, dans des proportions déterminées & limitées, & elle forme une simple espece. J'ai dit une proportion *notable*, parce qu'il est difficile d'assigner cette proportion avec précision, car elle se rapporte aux dénominations des substances, & ces dénominations, fondées sur la nécessité où l'on est de les distinguer, dérivent quelquefois de l'usage qu'on fait de ces substances, & quelquefois sont dues au caprice. Ainsi, une terre composée, ou qui consisteroit qu'en terre calcaire, avec seulement deux centiemes d'or ou d'argent, porteroit le nom de *mine*, au lieu que si elle ne contenoit que deux centiemes de fer, ou d'une autre terre, elle seroit toujours comptée parmi les terres calcaires, & elle en retiendroit le nom. Cependant on peut dire en général que toute proportion qui produit des effets particuliers, ou qui donne lieu à quelque usage particulier, est *notable*. Lorsque le fer se trouve dans quelque terre ou pierre dans la proportion de $\frac{15}{100}$ ou $\frac{11}{100}$, il la rend communément attirable par l'aimant, soit avant, soit après la torréfaction, suivant qu'il est plus ou moins phlogistique, & s'il s'y trouve dans la proportion de $\frac{20}{100}$ ou plus, il donne à ce composé le titre de *mine*. J'ajoute l'épithete de *martiales* ou de *ferrugineuses* aux pierres qui contiennent une plus grande quantité de fer que celle qui leur est essentielle dans leur état le plus pur.

Lorsque des terres simples, appartenant

à différens *genres*, sont mêlées ou combinées ensemble, je les place communément sous le *genre* qui se trouve en plus grande proportion dans le composé, mais non pas toujours, car si ce composé présente les caractères particuliers à l'ingrédient qui s'y trouve en moindre proportion, ou s'il attire l'attention, ou s'il est mis en usage, simplement à raison de l'ingrédient le moins abondant, c'est sous le *genre* de celui-ci que je le range. Ainsi quoique la glaise ordinaire contienne beaucoup plus de terre siliceuse que de pure terre argilleuse, comme elle possède la douceur au tact, la viscosité & le liant à un très-haut degré, il paroîtroit ridicule de la placer sous le genre siliceux, qui a des caractères tout opposés. Par la même raison, je place les pierres précieuses sous le genre siliceux, quoique la terre argilleuse prédomine, relativement à sa quantité, dans leur composition.

J'entends par terres ou pierres *surcomposées*, des aggrégés d'*especes simples visiblement différentes*, dans une proportion notable, soit que ces especes appartiennent au même genre, soit qu'elles tiennent à des genres différens. Ainsi j'appellerai *surcomposé* un composé de gypse & de spath fluor, quoiqu'ils appartiennent tous deux au genre calcaire; & à plus forte raison les granites & porphires, qui forment des aggrégés d'especes simples appartenans à différens genres. Les surcomposés forment

par conséquent des *especes composées*, qu'on peut ranger sous le genre qu'elles contiennent en plus grande proportion. On peut en général les reconnoître à l'œil, du moins lorsqu'il est armé d'une loupe.

Les terres de différens genres, dont chacune contient l'acide aërien, devroient à la rigueur constituer des especes composées, lorsqu'elles sont mêlées ensemble; cependant comme cet acide les abandonne aisément & n'occasionne pas de grandes différences dans les propriétés du composé, & comme dans le fait les terres absorbantes qui ne sont combinées avec aucun autre principe salin sont rarement exemptes de cet acide, je rangerai ces composés parmi les especes simples, & j'en ferai autant du quartz & du silex, quoiqu'ils soient rarement dans un état de pureté absolue.

CHAPITRE IV.

Genre Calcaire.

ESPECE I.

Terre Calcaire sans combinaison avec aucun Acide.

CETTE pierre est d'une couleur grise, modérément dure, ou plutôt molle. On la trouve près de Bath. Elle est mêlée avec de la terre calcaire qui est combinée avec l'air

fixe; & par cette raison elle fait effervescence avec les acides, mais elle est en même-tems soluble dans l'eau, à laquelle elle communique le goût de la chaux. Si l'on mêle cette dissolution avec du soufre, elle le dissout, & forme avec le secours de la chaleur un foie de soufre calcaire, d'où il est évident qu'une partie de la terre calcaire est dans un état de pureté ou de non combinaison. Voyez Falconer, *sur les eaux de Bath, Tom. I, pag. 156 & 257.* Lorsqu'elle demeure quelque-tems exposée à l'air, elle durcit en attirant une suffisante quantité d'acide aérien. J'ai observé dans plusieurs pierres à chaux cette propriété de s'endurcir après qu'on les a tirées des carrieres. M. Monnet a trouvé aussi cette terre sous forme pulvérulente seche & friable, d'une couleur jaunâtre, dans les montagnes d'Auvergne, & il a soupçonné qu'elle étoit d'origine volcanique. *Minéralogie, p. 515.*

ESPECE II.

Combinée avec l'Acide Aérien.

Cette espece présente une grande diversité dans les apparences extérieures, dont les plus remarquables sont la transparence & l'opacité. Je la diviserai conséquemment en deux séries, dont l'une comprendra les substances transparentes, & l'autre les substances opaques de la même espece; toutes font effervescence avec les acides. L'acier

ne tire des étincelles d'aucune. Celles qui sont cryſtalliſées décrepitent lorſqu'on les chauffe.

SÉRIE I.

Spaths Tranſparens.

Ils ſont d'un tiſſu lamelleux, & ſe briſent ou ſe fendent la plupart du tems en lames rhomboïdales On donne ordinairement à cette ſtructure la dénomination de *ſpathique*. On les trouve cryſtalliſés ſous des formes diverſes comme rhomboïdale, hexangulaire, triangulaire, polyangulaire; mais la plus commune eſt la forme rhomboïdale. C'eſt celle du cryſtal d'Iſlande qui préſente une double réfraction

Leur peſanteur ſpécifique eſt d'environ 2, 700 lorſqu'ils ſont exempts de particules métalliques. Ils contiennent en général de $\frac{34}{100}$ à $\frac{36}{100}$ d acide aérien, de $\frac{53}{100}$ à $\frac{55}{100}$ de terre pure, & le reſte eſt de l'eau.

Ces ſpaths ſont toujours ſans couleur lorſqu'ils ſont purs, mais on les trouve quelquefois colorés en verd, en brun, en rougeâtre, en jaunâtre; & même en noir, par un mêlange de particules métalliques

MM. de la Hire & Huygens ont deſigné le ſpath rhomboïdal ſous le nom de talc.

SÉRIE II.

Opaques.

Je range dans cette ſérie un grand nom-

bre de pierres de la même espece; mais qui sont connues sous diverses denominations, derivées de leurs proprietés exterieures ou du mode apparent de leur formation, telles que spaths opaques, stalactites, tufs, incrustations, pétrifications, agaric minéral, craie, pierre à chaux, marbres.

Spaths Opaques.

Ils sont crystallisés sous les mêmes formes regulieres que les spaths transparens. On les voit quelquefois sous une forme globulaire; leur tissu est aussi lamelleux, ils sont de couleurs differentes comme les précédens. Les rouges reçoivent fréquemment leur teinte de la manganèse *Journ. de Phys. Tom. 16, pag. 157.*

Stalactites, stinter calcareum, stiria.

On les trouve suspendues aux voutes; où elles sont formées par la filtration & l'évaporation successive de l'eau chargée de particules calcaires qu'elle laisse après elle. On ne peut guere appeller crystallisation cette opération de la nature, parce que les particules calcaires ne paroissent pas avoir été dissoutes ni même extrêmement divisées, quoique cela arrivé quelquefois: puisque on a vu des spaths transparens formés d'une dissolution de cette terre dans l'eau par le moyen de l'acide aérien. Les stalactites sont d'un tissu lamel-

leux ou grenu, & présentent ou des branches, ou des cônes percés, ou des globes; & prennent de-là les différens noms de *stalagmites*, *oolithes*, *pisolites*, &c. La plupart de ces pierres contiennent un léger mélange d'argille & de chaux de fer : ce qui leur donne les couleurs grise, brune, jaune, ou noirâtre.

Tufs, Duckstein des Allemands, Pore.

Ceux-ci different des premiers, non-seulement par leur forme, mais sur-tout en ce qu'ils sont formés par un depôt successif de terres, principalement du genre calcaire, qui étoient simplement suspendues dans l'eau, & ce depôt s'est fait dans l'eau même, & non pas dans l'air. De-là vient qu'ils sont d'un tissu mol & poreux, & de la même couleur que les précédens. On ne place ici que ceux qui sont les plus purs.

Incrustations Calcaires

On les trouve communément sur les branches, ou sur les racines des arbres, & quelquefois sur des pierres de différens genres. Les plus remarquables de ces incrustations sont celles qu'on trouve sur les racines des pins, sous le nom d'*ostéocolle*, & qui, suivant les observations de M. Margraf, sont composées principalement de terre calcaire mêlée avec une petite portion de terre siliceuse, un peu d'alkali volatil, & quelques parties végétales.

Pétrifications Calcaires.

Elles consistent en pierres calcaires sous la forme de substances animales ou végétales. On appelle les premieres zoophytes, les dernieres lithophytes.

Les plus remarquables entre les premieres sont 1°. celles de la classe des *coraux*, d'une forme ramifiée & tubuleuse, comme les coraux, madrépores, millépores, astroites. 2°. Celles de la classe des *vers de mer*, les belemnites, qui sont d'une forme conique ou cylindrique; les *asteriæ* & *entrochi*, qui ont une figure étoilée. 3°. Celles de la classe des *testacées*, comme *nautilites*, *ammonites*, *echini*, &c.

Agaric Minéral, Guhr.

Ce nom bizarre désigne seulement une terre calcaire friable, qu'on trouve dans les fentes ou cavités des rochers; la plupart du tems elle est blanche; mais elle est quelquefois rouge ou jaune, par un mélange de glaise ou d'ochre.

Craie, Craie de Champagne, Blanc d'Espagne.

Cette substance est trop bien connue, pour qu'il soit besoin de la decrire. La plus pare est *blanche*. Elle contient cependant un peu de terre siliceuse & environ $\frac{2}{100}$

d'argille. M. Rinman (*Histoire du Fer*, §. 201) fait mention d'une craie bleue des environs d'Upsal, qui contient du fer. M. Baumé dit que les terres calcaires les plus pures qu'il ait rencontrées contiennent quelque petite portion de fer, qui se dépose à la longue de leurs dissolutions. *Baumé, Tom. 1, pag. 255.* J'ai cependant eu souvent occasion de me servir de craie, dont les dissolutions ne manifestoient point de fer ni avec les noix de galles ni avec l'alkali prussien. La craie seche contient plus d'acide aërien qu'aucune autre terre du genre calcaire, elle en tient communément $\frac{40}{100}$. Sa pesanteur spécifique est de 2, 4 à 2, 65.

Pierres à Chaux, Albarese des Italiens.

Toutes les pierres qu'on a coutume de brûler pour faire de la chaux sont comprises sous cette dénomination. Il en est d'un tissu lamelleux, d'autres sont grenues. Leurs couleurs varient; les plus pures sont ou blanches, ou grises, ou d'un gris bleuâtre. Elles contiennent l'acide aërien dans une proportion un peu plus grande que les spaths, & toutes renferment quelque petite quantité d'argille, de quartz & de fer. *Journ. de Phys. Tom. 18, p. 345.* M. Meyer assure que dans les pierres à chaux les plus pures qu'il ait examinées, ces ingrédiens étrangers se montoient à $\frac{4}{120}$. Il dit aussi qu'il a trouvé dans toutes le sel

marin ordinaire & le sel marin à base de magnesie, en quelque petite proportion. *Meyer, Tom.* 1, *pag* 5, 20 & 21. On trouve dans la Scanie, au rapport de Scheffer, des pierres à chaux qui contiennent de l'orpiment. Nous pouvons compter parmi les pierres à chaux celles que Cartheuser & Vogel appellent pierres de Saint-Etienne, parce qu'elles ont à leur surface des taches rouges comme du sang. Les pierres à chaux lamelleuses contiennent ordinairement des pétrifications, principalement d'animaux marins & aussi de coquillages; la pesanteur specifique des pierres à chaux est communement de 2, 65 à 2, 70.

La *pierre de Ketton* est une espece remarquable de pierre à chaux, composée de très-petits globules comme des œufs de poisson cimentes ensemble, aussi sa pesanteur specifique n'est-elle que de 2, 456. On l'appelle *hammites*; elle contient $\frac{80}{100}$ de terre calcaire aerée, & $\frac{18}{100}$ de terre argilleuse, si fortement unies à une chaux rouge de fer, qu'elle est difficile à dissoudre, même dans l'eau régale. Le fer n'est que dans la proportion de $\frac{1}{100}$ dans cette pierre, & cependant il la colore d'une maniere sensible.

La *pierre de Portland* & la pierre de *Purbeck* appartiennent aussi à cette classe, la pesanteur specifique de la premiere est 2, 533, & de la derniere 2, 680, suivant les experiences du Docteur Watson, qui a trouvé en consequence que la derniere

fournissoit plus de chaux. *Watson, Essais, Tom.* 2, *pag* 190. La pierre de Portland est d'un blanc mat, d'un tissu peu serré, poreuse, se taille facilement, & contient une petite portion de silex. La pierre de Bath ressemble à celle de Portland, mais son tissu est plus grenu & plus ouvert. Sa pesanteur spécifique est de 2, 494.

L'ardoise calcaire autrement appellée schiste calcaire. Celle qu'on trouve près de Woodstock, & dont on se sert pour couvrir les maisons, est d'une couleur blanche-jaunâtre, & médiocrement dure. Sa pesanteur spécifique est de 2, 585, elle contient un peu de glaise, & plus de fer que la pierre de Portland.

Marbres.

Les Statuaires ont appellé *marbres*, les pierres opaques de toute espece qui sont plus dures que la pierre à chaux, plus compactes, d'un grain plus serré, & susceptibles d'un beau poli. Mais ce nom est maintenant réservé aux pierres qui, avant les propriétés qu'on vient de voir, appartiennent au genre calcaire. La pesanteur spécifique des marbres est de 2, 7 à 2, 8. Leur tissu est comme celui des pierres à chaux, ou lamelleux, ou grenu, & leur couleur varie non-seulement dans les différentes masses, mais dans un seul & même bloc. Nous ferons mention de ces derniers parmi les especes composées. Lorsque les

différentes especes de marbres sont en grandes masses distinctes, on les appelle *breches*, marbres de trois couleurs, gris, jaune & noir. Ceux qui abondent en pétrifications s'appellent *lumachellis*. On nomme *brocatelles* ceux de quatre couleurs, blanc, gris, jaune & rouge. Je ne rapporterai ici que les marbres les plus purs qui contiennent le moindre mélange de genres étrangers.

Le *marbre blanc*. Celui de Carrare en particulier, est le plus pur que l'on connoisse. Il est d'une structure grenue, & brillant dans sa fracture comme du sucre. Sa pesanteur spécifique 2, 7175. La pierre élastique de Rome appartient à cette espece. *Ferber Voyag d'Italie*, *p.* 130. Les autres marbres blancs ne sont pas aussi purs, & plusieurs ont un tissu lamelleux.

Marbre noir. Cette couleur provient communément d'un leger mélange de fer. M. Bayen a trouvé qu'un échantillon de ce marbre contenoit $\frac{1}{10}$ de fer. Cependant la chaux qu'on en fit étoit blanche dans le principe, mais elle prit avec le tems une couleur d'ochre ou jaune-rougeâtre. *Journ. de Phys. Tom.* 11, *pag.* 496.

M. Bergman remarque qu'on peut soupçonner que toutes les pierres calcaires qui noircissent ou brunissent par la calcination, contiennent de la manganese, & dans ce cas, la chaux qu'elles forment fournit un ciment excellent. *Bergman. T.* 2, *p.* 229. Et selon Rinman, *Histoire du Fer*, §. 189,

les

les pierres calcaires blanches qui noirciſſent par la calcination contiennent environ $\frac{1}{100}$ de fer

Marbre gris. Cette ſorte de marbre contient le moins de fer. Cette ſubſtance métallique ne s'y trouve, ſelon M. Bayen, que dans la proportion de $\frac{1}{100}$ à $\frac{2}{100}$.

Les marbres *bleu* & *verd* tirent leur couleur d'un mélange de ſchorl, ſelon M. Rinman *Hiſtoria ferri* §. 201. 206

ESPECE III.

Terre Calcaire combinée avec l'Acide Vitriolique

Gypſe, Sélénite, Plâtre de Paris.

Cette eſpece eſt de différentes couleurs, le plus ſouvent blanche ou griſe, d'un tiſſu lamelleux, grenu, ou fibreux, d'une dureté médiocre, qui ne va pas juſqu'à donner des étincelles avec l'acier. Elle eſt tantôt opaque, tantôt tranſparente. Sa cryſtalliſation eſt quelquefois réguliere, quelquefois informe

Sa peſanteur ſpécifique eſt communément de 2, 32. Quelquefois elle n'eſt que de 1, 87.

Le gypſe eſt ſoluble dans environ cinq cent fois ſon poids d'eau à la température de 60 degrés du thermometre de Fahrenheit. Il ne fait point effervеſcence avec les acides, & ſe diſſout difficilement dans tous,

& particulierement dans l'acide marin.

Lorsqu'on le chauffe un peu au-dessous du degré de l'ignition, il éprouve un mouvement analogue à celui de l'ébullition, qui est occasionné par la dissipation de sa partie aqueuse, & il tombe en poussiere. Si on le retire du feu lorsque ce mouvement a cessé, & qu'on y ajoute de l'eau, il se fixe bientôt, & s'endurcit à raison de sa crystallisation subite.

Si on le calcine avec un quart de son poids de charbon, il donne un foie de soufre, & la terre qui s'en sépare par ce moyen étant traitée avec le flux noir donne souvent un peu de fer. Il est fusible *per se* au chalumeau *Bergman. T. 2, p. 469.* Ou à la chaleur du four à porcelaine longtems continuée *Journ. de Phys. Tom. 22, pag. 26.* Quoique M. Gerhard dise que cela n'arrive point dans les creusets de craie, mais seulement dans ceux de glaise. *Gerh. Gesch Tom. 2, pag. 16.*

Il contient environ $\frac{30}{100}$ d'acide vitriolique, $\frac{32}{100}$ de terre pure, & $\frac{22}{100}$ d'eau, dont il perd environ $\frac{20}{100}$ par la calcination. La meilleure méthode pour le décomposer est de le faire bouillir en poudre très-fine dans une lessive d'alkali fixe.

On peut présenter les variétés de ses apparences extérieures sous deux séries : qui sont les gypses transparens & les gypses opaques.

SÉRIE I.

Transparens.

Lapis specularis, *Vitrum Ruthenicum*, *Glacies Mariæ*, *Sutrum pellucidum*, *Gypsum spathosum diaphanum*.

Celui-ci est ou sans couleur, ou jaunâtre, ou verd, ou rougeâtre. Cette derniere couleur lui vient du fer, car M. de Morveau l'en a complettement séparé par le moyen du vinaigre. Sa forme est ou indéterminée, ou réguliere, ordinairement cubique. Son tissu est ou lamelleux, ou écailleux, ou fibreux.

SERIE II.

Opaques.

La couleur de ceux-ci est ou blanche ou grise, ou jaunâtre, ou verdâtre, ou noire; leur tissu est ou écailleux, ou fibreux, ou grenu. Leur figure est ou réguliere, comme cubique, rhomboïdale, ou prismatique, composée de trois ou de cinq côtés, ou informe: l'*Albâtre* est de cette derniere sorte, son tissu est grenu & présente des particules brillantes, & sa pesanteur spécifique est de 1, 87.

ESPECE IV.

Terre Calcaire combinée avec l'Acide spathique.

Spath fluor, Spathum fusibile, Petunse de Margraf. Part. 2, p. 45. Blue-john des Anglois.

Il varie par sa couleur; il est ou blanc, ou jaune, ou bleu, ou verd, ou rougeâtre, ou pourpre, ou brun, ou sans couleur. Son tissu est spathique, ou haché; sa forme réguliere, ou indéterminée. Il n'est pas assez dur pour faire feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 3, 14 à 3, 18, lorsqu'elle est plus grande, cela provient d'une plus grande quantité de particules métalliques, ou d'autres substances étrangeres qui s'y trouvent mêlées.

Il est insoluble dans l'eau, ne fait point effervescence avec les acides, & ceux-ci ne peuvent presque pas le dissoudre sans qu'il soit décomposé.

Lorsqu'on le chauffe, il décrépite & éclate; mais il ne fournit point de chaux, & ne s'endurcit point comme font les gypses lorsqu'on y ajoute de l'eau. Les fluors colorés deviennent phosphoriques lorsqu'on les chauffe lentement au-dessous du degré de l'ignition; mais ils perdent cette propriété lorsqu'on les fait rougir, de même qu'en se refroidissant.

Il se fond *per se* dans une forte chaleur, & attaque vivement les creusets, parce qu'il provoque puissamment la fusion des terres argilleuses. Il est fusible aussi avec l'alkali minéral, avec le borax & avec le sel microsocmique, & sans effervescence.

Il est composé d'acide spathique, d'eau & de terre calcaire. Suivant M. Darcet, l'acide s'y trouve dans la proportion de $\frac{16}{100}$. *Journ. de Phys. T. 22, p. 24.* Et selon M. Scheele, cent grains de spath fluor contiennent environ 57 grains de terre pure, & par conséquent environ 27 d'eau, mais je crois qu'il contient beaucoup moins d'eau, & beaucoup plus d'acide, car une grande partie de l'acide perce à travers le lut pendant la distillation.

On le décompose en le distillant avec le triple de son poids d'acide vitriolique concentré. Mais, si l'on veut obtenir l'acide spathique bien pur, il faut distiller le spath fluor avec un poids égal d'acide vitriolique concentré, pur & sans couleur, à une chaleur modérée dans le commencement & forte vers la fin, & il faut mettre de l'eau dans le récipient, dans la proportion de dix ou douze fois le poids du spath. Les acides nitreux & marin le décomposent lorsqu'ils sont étendus d'eau, mais non pas dans leur état de concentration.

Les spaths fluors bleus tirent communément leur couleur du fer, mais quelquefois aussi du cobalt. *Berlin Beschaft. T. 2, p. 330.* Et en effet, si l'on précipite le

fer de l'acide spathique par l'eau de chaux, le précipité sera blanc avec des taches bleues. Les fluors verds doivent aussi leur couleur au fer *Rinman*, § 206.

La plupart des spaths fluors contiennent un mélange de terres argilleuse & siliceuse, & de l'acide marin. La terre siliceuse qui se sublime lorsqu'on distille ces spaths, provient de la dissolution de celle qui étoit originairement contenue dans le spath, ou de la corrosion des vaisseaux de verre, comme l'ont fait voir MM. Mayer & Wiegleb : l'acide spathique ayant la singuliere propriété de dissoudre les terres siliceuses & par conséquent le verre.

On peut réduire à deux séries les variétés de cette espece. Les fluors transparens & les fluors opaques ; entre lesquels il y a nécessairement plusieurs gradations intermédiaires.

SÉRIE I.

Transparens.

Ceux-ci sont en général sous une forme réguliere, communément cubique, quelquefois octogone ou polygone, & de différentes couleurs. Ce qui leur a fait donner les noms de fausses émeraudes, faux saphirs, fausses topases, fausses améthistes, &c.

Il en est qui n'ont point de figure déterminée.

SERIE. II.

Opaques.

On distingue ces spaths par les mêmes couleurs. Leur texture est aussi la même pour l'ordinaire, mais on dit qu'elle est quelquefois grenue : ils sont, comme les précédens, de figure réguliere ou indéterminée.

La propriété phosphorique des spaths fluors ne paroît pas tenir seulement à l'acide, car dans ce cas, tous la partageroient. Mais elle semble provenir de l'acide joint avec des particules métalliques, & conséquemment de l'acide & du phlogistique.

ESPECE V.

Terres Calcaires combinées avec l'Acide tungstenique.

Tungstène, Lapis ponderosus, Schwerere Zingraupen des Allemands.

Cette pierre, lorsqu'elle est pure, a une couleur grise, son tissu est lamelleux, elle fait feu avec l'acier, & est très-lourde : sa pesanteur spécifique étant de 4, 99 à 5, 8.

Elle est insoluble par les acides, si ce n'est au moyen d'une manipulation particuliere. Lorsqu'on la fait digérer en poudre dans l'acide nitreux ou dans l'acide marin, elle

prend une couleur jaune, ainsi que l'a observé le premier M. Woulfe *Transact philos* 1779 p. 26.

Lorsqu'on la chauffe, elle éclate, devient rougeâtre, & se fond difficilement *per se*. Et suivant M Bergman, elle est infusible au chalumeau, & ne se fond même pas en entier avec le secours de l'alkali fixe, mais le borax la fait couler aisément & sans effervescence. Elle se fond aussi facilement avec son propre poids de spath fluor

Ses parties constituantes ont été découvertes par MM. Bergman & Scheele, à-peu-près dans le même tems, mais M Scheele les a publiées le premier dans les *Mémoires de Suede, année* 1781 Elle paroît contenir environ la moitié de son poids de terre calcaire; le restant est un acide particulier qui se présente sous une apparence terreuse, & du fer.

On sépare cet acide de sa base calcaire, en faisant digérer cette pierre pulvérisée, dans le triple de son poids d'acide nitreux. Et après avoir décanté cet acide, & édulcoré le résidu, on le fait digérer dans l'alkali volatil fluor Au bout d'un certain tems on décante aussi l'alkali volatil; & après avoir édulcoré le résidu, on le fait digérer de nouveau dans l'acide nitreux, & ensuite encore dans l'alkali volatil. On continue ces digestions successives jusqu'à ce que la plus grande partie de la pierre disparoisse, l'acide nitreux s'étant constamment chargé de la terre calcaire, & l'alkali volatil s'étant

uni avec l'acide tungstênique. A la fin, on précipite cet acide de l'alkali volatil sous la forme d'une poudre blanche, en saturant l'alkali avec quelqu'autre acide. Cette poudre est soluble dans 20 fois son poids d'eau bouillante, & alors elle change en rouge la teinture de tournesol, elle a une saveur acide, & produit avec l'eau de chaux une tungstêne régénerée. Sa pesanteur spécifique est d'environ 3, 600.

ESPECE VI.

Terre Calcaire aërée mêlée avec une quantité notable de Magnésie.

I. VARIÉTÉ.

Spath composé.

M. Woulfe a décrit cette pierre, dans les *Transactions philos. ann.* 1779, p. 29. On y lit qu'elle est ou blanche & demi-transparente, ou de couleur de perle, ou rougeâtre, ou de différentes nuances de brun ou de jaune; qu'elle a un éclat ou un brillant particulier, semblable à celui de l'or, du laiton ou du cuivre, qu'elle est composée de cristaux plats, solides & rhomboïdaux, & qu'elle est plus dure que les spaths calcaires. Elle fait effervescence avec les acides.

Cent parties de cette pierre contiennent 60 parties de terre calcaire aërée, 35 de

magnéſie aérée & 3 de fer. Celui-ci paroît être accidentel, & ſe trouve en plus ou moins grande quantité, ſelon la couleur de la pierre.

II. Variété.

Pierre de Creutzwald.

M. Bayen a fait mention de cette pierre, ſans la décrire. *Journ. de Phyſ. T.* 13, *p.* 59. Elle eſt probablement d'une couleur brune ou jaunâtre, & d'un grand poids. Elle contient, d'après le rapport de M. Bayen, $\frac{75}{100}$ de terre calcaire aérée, $\frac{12}{100}$ de magnéſie aérée, & $\frac{13}{100}$ de fer. On la trouve près de Creutzwald, où elle ſert de flux pour les mines de fer.

ESPECE VII.

Terre Calcaire aérée, mêlée avec une quantité notable de Glaiſe.

I. Variété.

Sous une forme terreuſe ou friable.

Marne Calcaire.

La marne eſt bien connue par ſon uſage dans l'agriculture. J'en diſtingue deux ſortes, la marne calcaire & la marne argileuſe. Elle eſt de différentes couleurs, griſe, jaune, rouge, brune ou bleuâtre; ces

teintes proviennent de son mélange avec du fer ou des pyrites. La marne calcaire fait fortement effervescence avec les acides. Elle est de différens degres de dureté, & se brise & se met aisement en poudre, soit dans l'eau, soit à l'air. Lorsque la terre calcaire s'y trouve dans une grande proportion, on peut en faire de la chaux, & même la vitrifier à une chaleur plus forte. La proportion de la terre calcaire aerée est de $\frac{30}{100}$ à $\frac{75}{100}$ ou $\frac{80}{100}$, si elle étoit plus grande, il faudroit ranger cette terre parmi les craies. Ainsi donc toute terre de cette sorte, qui perd de $\frac{16}{100}$ à $\frac{27}{100}$ de son poids par sa dissolution dans les acides, peut être regardée comme une marne calcaire, par la raison que c'est là le poids de l'air fixe qui se trouve dans la quantité proportionnelle de terre calcaire que nous venons de supposer dans ces terres. Il faut noter aussi que par *glaise* j'entends la terre glaise ordinaire, c'est-à-dire, un mélange d'argille & de terre siliceuse dans lequel cette derniere est le plus souvent prédominante: voyez la dissertation du Docteur Withering. *Transact. philos.* 1773. *p.* 161, *& les Essais d'Edimbourg, T.* 3, *p.* 4

II. VARIÉTÉ.

Sous une forme pierreuse.

Travertino, *Pietra forte*, *Pietra fongaia des Italiens*, *Margodes*.

Les deux premieres ne different l'une de

l'autre que dans leur dureté. Elles sont d'une couleur grise, bleue ou jaune. La premiere poreuse & sans liaison, la seconde plus dure, la troisieme est un tuf qui, contenant les semences des champignons, en produit bientôt lorsqu'on l'arrose avec de l'eau. *Ferber, voyage d'Italie* 117, 119. Elles sont souvent formées de cendres volcaniques durcies par l'eau, & elles contiennent evidemment quelque portion de fer; on se sert des deux premieres comme de pierres à chaux. Les *pietra colombina* & *turchina* passent pour être de la même sorte.

Une pierre analogue aux précédentes, c'est la *margodes*, pierre grise bleuâtre qui ressemble parfaitement à la glaise par son apparence exterieure; mais si dure, qu'elle coupe les spaths & même les zéolites; mais elle ne l'est pas au point de faire du feu avec l'acier. Elle est terne dans sa cassure; son tissu est composé de lames epaisses, & de forme conchoïde. Sa pesanteur specifique est de 2,877. Elle fait effervescence avec les acides. J'ai trouvé qu'elle contient $\frac{50}{100}$ de terre calcaire, environ $\frac{12}{100}$ d'argile, $\frac{33}{100}$ de silex, & $\frac{5}{100}$ de fer.

M. Bergman fait mention, dans ses remarques sur les montagnes de l'Ostrogothie, *Memoires de Stockolm* 1768, d'une sorte de marbre rouge qu'on trouve près de Roloock, qui contient une si grande portion de glaise, qu'il s'endurcit au feu, & même se fond à une forte chaleur.

ESPECE VIII.

Terre Calcaire aérée, mêlée avec une quantité notable de Terre Pesante.

Pierre à Chaux, ou Marne Barotique.

On dit que cette espece se trouve, tant sous forme de pierre que dans l'etat terreux, dans le Derbyshire ; la premiere est, dit-on, d'une couleur grise, & plus lourde que les pierres à chaux ordinaires, mais je n'en ai vu aucune.

ESPECE IX.

Terre Calcaire aérée, mêlée avec une portion notable de Terre Siliceuse.

I. VARIÉTÉ.

Spath étoilé, Sterne spath, Stern schoerl des Allemands.

Celle-ci est opaque, & d'une forme rayonnée. M. Fichtel l'a trouvée dans la pierre à chaux, sur les monts Carpathiens. Elle fait effervescence avec les acides, & suivant M. Bindheim, 100 parties de cette pierre en contiennent 66 de terre calcaire aeree, 30 de terre siliceuse, & 3 de fer. *Schrift. Naturfosch. Freunde. T. 3 p. 454.*

II. VARIÉTÉ.

Grais Calcaire, Pierre de Sable calcaire, Calcarius arenarius, Pierre de taille calcaire, Moilon, Pierre de Liais Monnet. Minéralogie, p. 116.

Sa couleur varie, mais la plupart du tems elle est blanche, grise, brune ou de différentes nuances de jaune. Elle fait effervescence avec les acides, & ils la dissolvent plus ou moins, suivant la proportion de la terre calcaire aerée, qui varie aussi de $\frac{10}{100}$ à $\frac{70}{100}$ ou $\frac{80}{100}$. Lorsqu'il y en a moins, il faut ranger cette pierre parmi les pierres de sable siliceuses.

Elle contient fréquemment aussi une petite portion d'argille & une quantité de fer encore moindre. Sa surface est communément rude. Son tissu est pour l'ordinaire grenu, mais quelquefois écailleux. Elle ne fait point feu avec l'acier, on l'emploie quelquefois pour faire de la chaux; elle durcit par l'exposition à l'air. Elle est souvent parsemée de mica, mais il n'y est pas en assez grande proportion pour changer son genre ou son espèce. La pierre de sable de Sainte-Helene qui est très-brillante, & dont on fait de la chaux, appartient à cette espèce.

ESPECE X.

Terre Calcaire aerée, mêlée avec une petite quantité de Pétrole.

Pierre puante, Lapis suillus, Swine-stone des Anglois, Stinksteene, Orsten des Suedois.

La couleur de cette pierre est blanche, grise, jaunâtre, brune, ou noire, avec des particules luisantes, son tissu est grenu, écailleux ou lamelleux, sa figure est ou ronde, ou prismatique & polygone, ou indéterminée, elle a le grain compact & uni, ou detaché & ouvert. Sa pesanteur specifique varie conséquemment de deux à trois. Elle n'est pas assez dure pour faire feu avec l'acier.

Elle est soluble avec effervescence dans les acides ; mais son caractere le plus distinctif est l'odeur urineuse puante qu'elle exhale lorsqu'on la frotte, elle perd cette odeur quand on la chauffe suffisamment. Elle donne une flamme legere lorsqu'on l'entoure de charbons ardens, & enfin elle se calcine en chaux vive.

Elle ne fournit que peu ou point d'huile par la distillation.

Elle contient fréquemment un peu de terre argilleuse & de fer, & se met en poussiere lorsqu'elle reste exposée à l'air.

ESPECE XI.

Terre Calcaire aérée, mêlée avec une quantité notable de Pyrites.

Pierre à chaux pyriteuse, Pierre de Saint-Ambroix.

On doit l'analyse de cette pierre au Baron de Servieres. *Journal de Phys. T. 21, p. 394. T. 22, p. 207.* Sa couleur est gris de fer, entremêlée de particules brillantes. Son tissu est compact. Elle est à peine assez dure pour donner des étincelles avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 2,7034.

Elle est soluble dans les acides, & le plus souvent avec effervescence.

Elle se calcine à une forte chaleur, & fait légérement détonner le nitre. Lorsqu'on la distille, elle donne une petite quantité d'acide vitriolique, & il se sublime du soufre.

Elle est composée d'environ $\frac{75}{100}$ de terre calcaire aérée & $\frac{25}{100}$ de pyrites qui contiennent $\frac{14}{25}$ d'argille, $\frac{7}{25}$ de quartz & de soufre, & $\frac{4}{25}$ de fer.

ESPECE XII.

Terre Calcaire mêlée avec une portion notable de Fer.

I. VARIÉTÉ.

Terre Calcaire aérée, mêlée avec du Fer.

Ces pierres sont ou d'un blanc ou d'un rouge

rouge jaunâtre, les premieres ont un tissu écailleux, & noircissent lorsqu'elles demeurent exposées à l'air, elles sont très-pesantes, font effervescence avec les acides & contiennent environ $\frac{25}{100}$ de fer, les dernieres ont le grain plus grossier, font peu d'effervescence avec les acides, perdent $\frac{30}{100}$ par la calcination, & contiennent $\frac{40}{100}$ de fer.

Il y a aussi des stalactites qui contiennent de $\frac{30}{100}$ à $\frac{47}{100}$ de fer. *Rinman. Mem. de Stockh* 1754.

Les autres pierres de ce genre qui contiennent du fer dans une plus grande proportion, appartiennent aux mines de fer calcaires.

II. VARIÉTÉ.

Tungstène intimement mêlée avec du Fer.

Tungstène rouge ou incarnate.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, elle donne à peine des étincelles avec l'acier. Son tissu est grossier, & on la pulvérise avec facilite, sa pesanteur spécifique est de 4, 9 à 5, 8 Elle devient attirable par l'aimant après la calcination, & se fond aisement avec un poids egal de fluor. On en tire avec grande difficulté environ $\frac{20}{100}$ de fer. *Cronsted Mem. de Stockh.* 1751 C'est pourquoi on ne l'emploie jamais comme mine de fer.

Especes composées dans lesquelles le Genre Calcaire prédomine.

ESPECE I.

Composés des différentes especes simples du genre Calcaire.

Je place ici tous les différens composés de terre calcaire aérée & de gypse, ou de spath fluor, ou de tungstène, &c., qui peuvent se présenter, de même que ceux de gypse & de spath fluor, de gypse & de tungstène, de spath fluor & de tungstène, &c qu'on peut ranger comme des variétés de cette espece composée.

ESPECE II.

Composés des especes Calcaires & Barotiques.

J'ai vu des pierres jaunes de cette espece, du Derbyshire, composées de masses de craie entremêlées de noyaux de barosélénite. Il peut s'en présenter beaucoup d'autres: comme des composés de gypse & de barosélénite, de spath fluor & de barosélénite, &c.

ESPECE I I.

Composés des especes Calcaires & Muriatiques.

Je range sous ce titre tous les composés

de terre calcaire aërée, ou de spath fluor, ou de gypse, qui contiennent des stéatites, des serpentines, du talc, de l'amiante, ou de l'asbeste. On a observé dans cette espece les variétés suivantes.

I. VARIÉTÉ.

Marbre blanc entremêlé de taches de Stéatites, ou marbre soaprock kolmord. Cronsted. §. 261.

Celui-ci est d'un tissu écailleux, & les stéatites & soaprock sont vertes ou noires.

II. VARIÉTÉ.

1. *Pietra talchina.*

Celle-ci est composée de spath blanc avec des veines de talc.

2. *Verde antico.*

Marbre verd léger, avec des taches d'un verd foncé, noires, blanches & pourpres. 100 parties de ce marbre contiennent, suivant M. Bayen, 62 parties de terre calcaire aërée, 30 de talc verd, 1 de magnésie, & 1 de fer à demi phlogistiqué. *Journ. de Phys. T.* 12, *p.* 57.

ESPECE IV.

Composés des especes Calcaires & Argilleuses.

I. VARIÉTÉ.

Terre Calcaire aeree, & Schiste Argilleux.

1. *Verd campan des Pyrénées.*

Celui-ci est un marbre de couleur verte, & légerement attirable par l'aimant. Suivant M. Bayen, il contient $\frac{65}{100}$ de terre calcaire aeree, $\frac{32}{100}$ de terre argilleuse & $\frac{3}{100}$ de fer à demi phlogistiqué *Journal de Phys. T. 11, p. 499.* Puisque cette pierre est attirable par l'aimant à un certain point, il est clair que le schiste doit contenir au moins $\frac{10}{100}$ de fer, & que de plus ce fer n'est pas déphlogistiqué. De-là vient aussi que sa couleur est verte; car lorsque cette couleur, ainsi que le bleu, procede du fer, elle est toujours un signe que ce métal n'est pas beaucoup déphlogistiqué. Au contraire, la couleur jaune ou rouge qui provient du fer, denote qu'il est dans un état de déphlogistication.

2. *Campan rouge.*

Marbre rouge, qui n'est pas attirable par l'aimant. Il contient $\frac{82}{100}$ de terre calcaire aeree, $\frac{11}{100}$ de schiste argilleux, & $\frac{7}{100}$ de

fer dephlogistiqué. *Journal de Phys. T. 11, p. 501.*

3. *Marbre jaune figuré, de Florence.*

M. Bayen a trouvé que cent parties de ce marbre contiennent 75 parties de terre calcaire aërée, 13 ou 14 de schiste, & 4 ou 5 de fer dephlogistiqué.

4. *Griotte.*

Marbre rouge d'Autun. Il contient, suivant M. Bayen, $\frac{47}{100}$ de terre calcaire aërée, $\frac{26}{100}$ de schiste rougeâtre, $\frac{8}{100}$ de fer, & $\frac{1}{100}$ de magnesie.

5. *Amandola.*

Marbre verd ressemblant à un rayon de miel, contenant des taches blanches. Il contient $\frac{76}{100}$ de terre calcaire aërée, $\frac{20}{100}$ de schiste, $\frac{2}{100}$ de fer à demi dephlogistiqué. L'apparence cellulaire procede du schiste. *Journal de Phys. T. 12, p. 56.*

6. *Cipolin de Rome.*

Marbre verd avec des zones blanches; il fait du feu avec l'acier, quoique difficilement. Cent parties de ce marbre contiennent 67,8 parties de terre calcaire aërée, 25 de quartz, 8 de schiste & 0, 2 de fer, outre celui que contient le schiste. *Journ. de Phys. T. 12, pag. 51.*

II. VARIÉTÉ.

Terre Calcaire & Mica.

1. *Cipolin d'Autun.*

Marbre verd, composé de $\frac{87}{100}$ de terre calcaire aérée, $\frac{12}{100}$ de mica verd, & $\frac{1}{100}$ de fer. *Journ. de Phyf. T.* 12, *p* 55.

2. *Pierre à Chaux micacée.*

Celle-ci présente des particules brillantes, elle a différens degrés de dureté & fait effervescence avec les acides. La proportion du mica varie dans cette pierre. Le *macigno* des Italiens est de cette espece. *Ferber, p.* 116. On appelle *pietra bigia* celle qui est jaune, & la bleue *pietra columbina* ou *turchina.*

ESPECE V.

Composés des especes Calcaires & Siliceuses.

I. VARIÉTÉ.

Avec du Quartz.

1. *Quartz Calcaire & Poudingue.*

Celle-ci est composée de masses de quartz & quelquefois de feld-spath dans un ciment calcaire.

2. *Pierre à Chaux avec des veines de Quartz, Saxum Sahlbergense.*

Il y a aussi plusieurs marbres en Suede & en Sibérie, qui donnent des étincelles avec l'acier.

II. VARIÉTÉ.

Avec la Lave.

1. *Poudingue Calcaire volcanique, Cierchina.*

On trouve dans celle-ci des masses de spath & des laves dans un ciment calcaire. *Ferber. Italie, page 115.*

2. *Marbre mêlé avec des veines de Lave noire ou verte. Ferber. Italie, page 67.*

ESPECE VI.

Composés de Terre Calcaire avec des especes de deux ou plusieurs genres.

I. VARIÉTÉ.

Porphyre Calcaire.

Celui-ci est composé de quartz, de feld-spath & de mica, en grains distincts, unis par un ciment calcaire.

II. VARIÉTÉ.

Pierre à Chaux entremêlée de Schorl & de Mica.

CHAPITRE V.

Genre Barotique.

ESPECE I.

Terre pesante combinée avec l'Acide Aerien, Baroselenite aerée.

Le Docteur Withering m'a fait présent d'un echantillon tres-pur de cette espece, de Moor-Alston dans le Cumberland, elle ressemble beaucoup a l'alun, mais son tissu est strie Sa pesanteur specifique est de 4, 331, quoique, lorsque ce composé est factice, sa pesanteur spécifique ne soit, suivant M. Bergman, que de 3, 773 ce qui provient évidemment de la quantité d'eau qu'il contient Car cent parties de cette substance contiennent 65 parties de terre pure, 28 d'eau, & 7 d'acide aerien; au lieu que la baroselénite aerée native contient environ $\frac{20}{100}$ d'acide aerien, & $\frac{75}{100}$ de terre, un peu de baroselenite vitriolique & point d'eau. Elle fait effervescence avec les acides.

Celle qui est factice se calcine en une chaux qui a les proprietes de la baroselenite pure que nous venons de decrire, mais la baroselénite native ne se reduit point en chaux, car elle ne se separe point de son air fixe, & se fond plutôt; ainsi que l'a décou-

vert le Docteur Withering. Il a trouvé aussi que les alkalis caustiques précipitent cette terre des acides nitreux & marin : ce qui arrive, selon moi, parce qu'ils s'emparent de l'excès d'acide qu'elle exige pour être tenue en dissolution.

ESPECE II.

Barote combinée avec l'Acide Vitriolique.

Baroselénite, Marmor metallicum, Cronst. 182. *Spath selenitique, Lapis bononiensis, Gypsum spathosum, Spathum fusibile, Margraff, Part.* 2, *page* 44 *Wesgel, Observ. mineral. pag.* 65 & 66. *Cawk, Petunsé de quelques Auteurs. Spath pesant.*

Cette pierre est d'une couleur blanche, grise ou d'un blanc jaunâtre, & quelquefois rougeâtre ; elle n'est quelquefois pas plus dure que la craie ; mais le plus souvent elle est très-compacte & elle a la dureté d'une pierre, quoique jamais jusqu'au point de faire feu avec l'acier. Son tissu est lamelleux ou fibreux. Sa figure est, ou indéterminée, ou orbiculaire, ou applatie, ou dentelée comme une crête de coq. On la trouve aussi opaque, demi-transparente, ou transparente ; cette dernière sorte est idioélectrique *per se*.

Sa pesanteur spécifique est communément de 4 à 4, 6, quoiqu'il arrive quelquefois qu'elle n'est pas si grande, selon la remarque

de M. Wiegleb *Nev. Entdeck, T.* 11, *p.* 15.

Elle est insoluble, ou à peu de chose près, dans l'eau aussi bien que dans les acides.

Les pierres les plus dures de cette espece décrépitent au feu. Elle ne se calcine point en plâtre de Paris, comme fait le gypse. Elle est infusible, *per se*, au chalumeau. Cependant M. Darcet a trouvé que le spath pesant demi-transparent est fusible dans une chaleur de four à porcelaine long-tems continuee *Journ de Phys T* 22, *p* 26. Probablement parce qu'elle étoit placee dans un vaisseau d'argille, mais elle est fusible à l'aide de l'alkali minéral avec effervescence; de même qu'avec le borax & avec le sel microscomique, suivant M. Bergman.

Elle est souvent mêlee avec la terre calcaire, *Journ. de Phys T* 6, *p* 222. *T* 13, *Supplém. p.* 401 M de Morveau observe qu'elle accompagne les mines de la plupart des métaux. M. Margraff en a fréquemment trouvé des masses mêlées avec le gypse, *Marg. T* 1, *p.* 332.

La méthode la plus aisée de la décomposer est celle qu'ont pratiquée MM Woulfe & Wiegleb savoir, de la calciner dans une forte chaleur rouge pendant une heure ou deux avec $1\frac{1}{2}$ ou 2 fois son poids d'alkali fixe. On enleve ensuite par le lavage le sel neutre & l'alkali superflu, & l'on trouve la terre combinée avec l'air fixe. La méthode de M. de Morveau est moins coûteuse. Il calcine le spath pesant avec un sixieme de son poids de charbon, pendant une heure

à une forte chaleur rouge, dans un creuset bien lutté; & il diffout enfuite la terre dans l'acide aceteux. Par ce moyen le foufre en eft féparé, *Mém. de Dijon*, 1782. M. Margraff la décompofée par la voie humide, en mêlant deux parties de cette pierre avec une partie d'alkali fixe, en y verfant enfuite de l'eau bouillante, & faifant bouillir la diffolution pendant quelques heures. *Margraff, T. 1, p.* 366. La portion décompofée eft foluble dans les acides, après qu'on l'a édulcorée.

Cette efpece forme fouvent la matiere pierreufe des pétrifications. *Mém. de Dijon,* 1782, *premier Semeft. p.* 163.

Suivant M. Bergman, elle contient $\frac{84}{100}$ de terre, $\frac{13}{100}$ de l'acide le plus concentré, & $\frac{3}{100}$ d'eau. Cent parties de barofelenite factice contiennent environ 33 parties d'acide vitriolique & d'eau, & 67 de terre.

Quelques fortes de fpaths pefans, & particulierement les rouges, contiennent 1 ou 2 centiemes de fer.

ESPECE III.

Barote combinée avec l'Acide Spathique.

On n'a point encore trouvé cette combinaifon dans la nature, celle que l'art forme eft prefque infoluble dans l'eau.

ESPECE IV.

Barote combinée avec l'Acide Tungsténique.

Cette combinaison est insoluble aussi dans l'eau; mais on ne l'a pas encore trouvée.

ESPECE V.

Barote aérée intimement mêlée avec une quantité notable de Silex & de Fer.

Je fais mention de cette espece d'après l'autorité de M. Bindheim. *Berlin, Schrift. T. 4, p. 397.* Elle est insoluble dans les acides, & d'un tissu spathique. Mais comme il dit qu'elle devient soluble après avoir été calcinée avec de l'huile, je suis porté à la regarder comme une barosélénite.

ESPECE VI.

Barosélénite mêlée avec une quantité notable de Silex, d'Huile minérale, & de Sels terreux.

Pierre Hépatique, Lapis Hepaticus.

Sa couleur est blanche, grise, jaune, brune, ou noire; elle est pour l'ordinaire assez compacte, mais elle n'est pas assez dure pour donner des étincelles avec l'acier. Son tissu est ou uniforme ou lamelleux,

écailleux ou spathique, & elle prend le poli comme l'albâtre.

Elle ne fait point effervescence avec les acides.

Lorsqu'on la calcine, elle se réduit en partie en une espece de plâtre de Paris.

Elle exhale une odeur de foie de soufre, du moins lorsqu'on la frotte.

Selon M. Bergman, cent parties de cette pierre en contiennent 33 de barofélénite, 38 de silex, 22 d'alun, 7 de gypse & 5 d'huile minérale : l'excédent du poids provient de l'eau de crystallisation.

CHAPITRE VI.

Genre Muriatique.

Je renferme sous ce genre non-seulement les terres & pierres dans lesquelles la magnésie prédomine, mais encore celles dans lesquelles le genre siliceux prédomine, lorsque la magnésie est après la terre siliceuse l'ingrédient le plus abondant, & que le composé présente les caracteres du genre muriatique & non ceux du genre siliceux.

ESPECE I.

Magnésie combinée avec l'Acide Aérien, & simplement mêlée avec d'autres Terres, sous une forme terreuse, ou à demi endurcie.

On n'a encore trouvé nulle part la ma-

gnésie pure, ni même la magnésie seulement combinée avec l'air fixe sans aucun mélange d'autres terres.

Lorsqu'on la combine par art avec l'air fixe, elle contient, pour terme moyen, $\frac{30}{100}$ d'acide aérien, $\frac{48}{100}$ de terre pure, & $\frac{21}{100}$ d'eau; mais ces proportions varient jusqu'à un certain point; car on y trouve l'air fixe depuis $\frac{25}{100}$ jusqu'à $\frac{37}{100}$, la terre depuis $\frac{40}{100}$ jusqu'à $\frac{48}{100}$, & l'eau de $\frac{20}{100}$ à $\frac{30}{100}$. En général, lorsque la proportion de l'air fixe est la plus grande, celle de l'eau est la moindre, & *vice versâ*.

I. VARIÉTÉ.

Mêlée avec la Terre Siliceuse.

Spuma Maris, Meerschaum des Allemands. Keffekill.

On trouve celle-ci en différentes parties du globe, particuliérement dans l'Orient, en veines d'épaisseur médiocre, & c'est la substance dont on fait les grandes pipes à tabac en Turquie. On la trouve probablement aussi dans l'Amérique Septentrionale; car c'est ce qu'on appelle au Canada *Terre à Chalumeau*. Elle est de couleur blanche ou jaune, savonneuse au toucher, & modérément dure. Elle durcit aisément dans le feu sans qu'il soit besoin d'un grand degré de chaleur. Dans l'état où nous la recevons, c'est-à-dire cuite, elle ne fait point efferves-

cence avec les acides, & ils ne la dissolvent pas facilement.

Suivant l'analyse qu'en a faite M. Wiegleb, elle est composée d'égales parties de magnésie & de silex. *Crell. Nev. Entdeck. T. 5, p. 3.*

II. VARIÉTÉ.

Mêlée avec la Terre Calcaire & le Fer.

Elle paroît comme une glaise olivâtre ou bleue. Celle qui est couleur d'olive ne contient point de terre argilleuse : la bleue contient le plus de terre calcaire, du fer, un peu d'argile, & des pétrifications. On les trouve toutes deux près de Thionville. La premiere variété sert dans la poterie. *Journ. de Phyſ. Tom. 13, pag. 60.*

III. VARIÉTÉ.

Mêlée avec la Glaiſe, le Talc & le Fer.

C'est une terre sans liaison, d'un jaune verdâtre, grasse au toucher, qu'on trouve en Silésie. Elle contient un tiers de son poids de magnésie. *Margraff, Part 2, p. 18.*

ESPECE II.

Magnésie combinée avec l'Acide Aerien, avec plus de quatre fois son poids de Silex, & un peu moins d'Argile.

I. VARIÉTÉ.

Steatite.

Celle-ci est toujours d'une couleur verte

ou verdâtre, assez molle pour se laisser entamer par l'ongle, douce & savonneuse au toucher. On ne peut discerner son tissu. Sa pesanteur spécifique est de 2,433 à 2,78. Elle ne s'étend pas facilement dans l'eau, qui ne peut non plus la rendre ductile.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, & ne se dissout que très-lentement, & seulement en partie dans les trois acides minéraux.

Elle durcit au feu, & y devient plus blanche, mais elle est infusible *per se*. Elle est mise imparfaitement en fusion par l'alkali minéral & par le sel microcosmique, mais plus parfaitement par le borax. Elle est sujette à corroder les creusets.

Suivant l'analyse qu'en a faite M. Bergman, elle contient $\frac{80}{100}$ de silex, $\frac{17}{100}$ de magnésie aerée, $\frac{2}{100}$ d'argille, & près de $\frac{1}{100}$ de fer dans un état demi-phlogistiqué.

II. VARIÉTÉ.

Savon de roche, Lapis ollaris, Pierre à pot, Speckstein des Allemands, Craie d'Espagne. Margraff, Tom. 2, pag 14.

Celle-ci est d'une couleur *jaune*, quelquefois blanchâtre, & rarement noire; elle est aussi un peu plus dure que la variété précédente, & probablement l'argille s'y trouve en plus grande quantité; mais à d'autres égards, elle y ressemble parfaitement. La noire contient de l'huile minérale.

Cette

Cette pierre est facile à travailler au tour, & l'on en fait souvent des pots & des mortiers.

M. Gerhard remarque que le speckstein de Suede est souvent en état de faire effervescence avec les acides, & contient de la terre calcaire, mais que cela n'arrive jamais à celui de Saxe ou de Silésie. Le mélange de pierre calcaire est purement accidentel dans la pierre ollaire. *Berlin, Schrift. Tom 4, pag. 300.*

ESPECE III.

Magnésie aérée combinée avec du Silex, de la Terre Calcaire, & une petite portion d'Argille & de Fer.

I. VARIÉTÉ.

Asbeste fibreux, Alumen plumosum.

La couleur de cette pierre est ordinairement verdâtre, & elle est composée de filamens ou paralleles ou entrelacés. Elle est rude au toucher, fragile, & raboteuse dans sa cassure, de sorte qu'elle ne fait point feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 2,5 à 2,8.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, & ils ne la dissolvent qu'en partie, & au moyen d'une manipulation particuliere.

Lorsqu'on la chauffe suffisamment, elle

E

devient un peu plus blanche & plus fragile; mais elle est infusible *per se* au chalumeau, à moins qu'elle ne contienne une quantité notable de chaux de fer. Elle se dissout difficilement avec l'alkali minéral, plus aisément avec le borax & le sel microcosmique, & cela presque sans effervescence.

Elle n'est jamais transparente, & c'est par cette seule circonstance, jointe avec l'aspérité de leur cassure, que quelques sortes d'asbestes martiales different à l'extérieur de certaines especes de schorl.

Suivant M. Bergman, cette variété contient de $\frac{55}{100}$ à $\frac{74}{100}$ de silex, de $\frac{12}{100}$ à $\frac{28}{100}$ de magnésie aérée, de $\frac{7}{100}$ à $\frac{14}{100}$ de terre calcaire aérée, de $\frac{3}{100}$ à $\frac{6}{100}$ d'argille, & de $\frac{1}{100}$ à $\frac{10}{100}$ de fer. 100 parties d'asbeste martiale en contiennent 62 de silex, 13,7 de magnésie, 12 de terre calcaire, 1,7 d'argille, & 10,6 de fer. Cependant elle donne par la fusion une scorie blanche.

II. Variété

Asbeste coriace, Liege de montagne, Suber montanum, Aluta montana, &c.

Cette sorte d'asbeste ressemble, par sa texture, aux substances dont elle emprunte ces noms bisarres. On la distingue facilement par son élasticité & sa legereté, car elle flotte long-tems sur l'eau. A d'autres égards, elle ressemble aux variétés précédentes, avec cette différence, que sa

couleur est ou blanche, ou jaune, ou brune, ou verte, ou noire.

Elle contient par cent, de 56 à 62 de silex, de 22 à 26 de magnésie aérée, de 10 à 12 de terre calcaire aérée, de 2 à 2,8 d'argille, & environ 3 de fer.

ESPECE IV.

Magnésie aérée, combinée avec du Silex, de la Terre Calcaire aérée, de la Barote, de l'Argille & du Fer.

Amiante.

Cette espece ressemble, par sa structure, à la premiere variéte de l'espece precedente. Elle est composée de longues fibres paralleles, flexibles jusqu'à un certain point, & douces au toucher. La surface de sa cassure présente aussi des aspérites. Sa couleur est blanche, grise, verdâtre, ou rougeâtre. Sa pesanteur spécifique est de 2,913.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, qui la dissolvent difficilement, & seulement en partie.

Elle est fusible *per se* à une forte chaleur. Elle l'est aussi avec effervescence par le moyen du borax, du sel microcosmique & de l'alkali minéral. Lorsqu'elle a été en fusion, elle crystallise de nouveau en filamens; mais à une chaleur encore plus forte, elle forme un verre verd qui corrode les creusets, comme l'a observé M. de Saussure.

Cent parties d'amiante de la Tarentaise, examinées par M. Bergman, lui ont fourni 64 parties de silex, 18,6 de magnésie, 6,9 de terre calcaire, 6 de barote, 3,3 d'argille, & 1,2 de fer.

ESPECE V.

Magnésie pure, combinée avec un peu plus que son propre poids de Silex, environ un tiers de son poids d'Argille, près d'un tiers de son poids d'Eau, & environ un ou deux dixiemes de son poids de Fer.

Serpentine, Lapis nephriticus, Gabro des Italiens.

Cette pierre est susceptible d'une grande variété, tant pour sa couleur que pour sa composition, car on la trouve blanche, verte, brune, brune-rougeâtre, jaune, blenc-pâle, noire, tachetée ou rayée de différentes couleurs. Son tissu est ou indéterminé, ou obscurément lamelleux, ou fibreux. Elle est plus dure que la pierre ollaire, mais elle ne l'est pas au point de faire feu avec l'acier: elle est moins douce au toucher, mais elle prend un beau poli: elle a l'apparence du marbre, & on la trouve souvent en morceaux minces à demi-transparens.

Sa pesanteur spécifique est de 2,4 à 2,65.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, mais ils la dissolvent lentement & en partie.

Elle se fond *per se* à une violente chaleur, & attaque les creusets *Vogel*, p. 103 Elle durcit à un moindre degré de chaleur.

Suivant l'analyse qu'en a faite M Bayen, cent parties de cette pierre en contiennent environ 41 de silex (qu'il regarde plutôt comme du mica), 33 de magnésie, 20 d'argille, 12 d'eau, & environ 3 de fer.

La serpentine de Corse contient plus d'argille, & moins de silex.

On a donné le nom de pierres *néphrétiques* aux variétés de couleur verte.

ESPECE VI.

Magnésie pure intimement mêlée avec près de deux fois son poids de Silex, & moins que de son poids d'Argille.

Talc de Venise.

Il est de couleur blanche, grise, jaunâtre, ou verdâtre ; doux & savoneux au toucher. On le trouve en morceaux minces demi-transparens. Il est composé de lames très-subtiles, disposées sous une forme lamelleuse, ou filamenteuse, beaucoup plus tendres & plus fragiles que celles du mica ; mais il a, de même que celui-ci, le brillant métallique. Sa dureté est si peu considérable, qu'on peut l'écraser avec l'ongle. Sa pesanteur spécifique est de 2,729.

Il ne fait point effervescence avec les acides, & ils ne peuvent le dissoudre que

très-difficilement, au moyen d'une manipulation particuliere, & seulement en partie.

Le feu le rend plus fragile & plus blanc; mais il est infusible *per se* au chalumeau, & à peine se fond-il au moyen des alkalis fixes, mais le borax & le sel microcosmique le fondent complettement, & avec un peu d'effervescence.

Ce talc contient un peu moins de 50 centiemes de silex, & environ 2 centiemes de fer. La magnesie y est en moindre quantité, mais il y en a plus que d'argile. Je n'ai pas trouvé leur exacte proportion.

Le talc de Moscovie est composé de feuillets larges, élastiques, flexibles & transparens, & ne differe du mica à l'extérieur qu'en ce qu'il est plus doux & plus savoneux au toucher.

ESPECE VII.

Magnésie combinée avec l'Acide Spathique.

Cette combinaison se dissout à peine dans l'eau. Mais on ne l'a pas encore découverte dans la nature.

ESPECE VIII.

Magnésie combinée avec l'Acide Tungstênique.

Ce composé fait par l'art est pareillement insoluble, mais on n'en a point encore observé de natif.

Especes composées dans lesquelles le Genre Muriatique predomine.

ESPECE I.

Composés des différentes especes Muriatiques simples, combinées entr'elles.

I. VARIÉTÉ.

1. Stéatite mêlée avec du talc, *Craie de Briançon*. Elle est communément grise, ou jaune, ou verdâtre. Elle paroît plus argilleuse que la stéatite pure, & contient plus de fer. M. Darcet a trouvé qu'elle est fusible dans le four à porcelaine.

II. VARIÉTÉ.

1. Serpentine mêlée de veines ou de taches de stéatite verte.

2. Serpentine rouge mêlée de veines d'asbeste.

ESPECE II.

Composés des especes Muriatiques & des especes Calcaires.

1. Serpentine rouge, verte, jaune, ou noire, avec des veines ou des taches de spath calcaire blanc, *Porcevera*. La noire

s'appelle *nero di prato*, la verte, *verde di suza*. Mais ces dénominations ne sont pas restreintes à cette espece.

2. Serpentine avec des veines ou des taches de gypse.

ESPECE III.

Composés des especes Muriatiques & des especes Barotiques.

I. Variété.

Serpentine avec des veines ou des taches de barosélénite.

ESPECE IV.

Composés des especes Muriatiques & des especes Argilleuses.

I. Variété.

1. Stéatite mêlée avec une quantité notable de glaise durcie. Elle est moins douce au toucher, & un peu plus dure que la stéatite pure. Sa couleur est grise, ou d'un brun verdâtre. Elle contient souvent aussi du mica ou du talc, & quelquefois une portion notable de fer; & alors elle est rouge.

Celle qui est talqueuse reçoit fréquemment le nom de craie de France, ou *craie de Briançon*.

2. Stéatite mêlée avec du schiste, ou avec du schiste bitumineux. Celle-ci est bleue ou noire, & plus rude au toucher que la stéatite pure.

3. Serpentine mêlée avec des veines ou des taches de schiste.

4. Pierre ollaire mêlée avec du mica. *Cronst.* §. 265. Grise, jaune, ou verdâtre.

ESPECE V.

Composés des especes Muriatiques & des especes Siliceuses.

1. Serpentine avec des veines de quartz, ou de feld-spath, ou de schorl.

CHAPITRE VII.

Genre Argilleux.

ESPECE I.

Argille saturée avec l'Acide Aérien.

Lac lunæ.

Ce nom baroque passoit ci-devant pour désigner une espece de terre calcaire très-fine, mais M. Schreber a fait voir en dernier lieu, que la terre à laquelle on donne ce nom est une espece d'argille très-peu

commune. On la trouve pour l'ordinaire en petits lopins de la même dureté que la craie, & elle marque de même en blanc. Elle est presqu'aussi dure que la steatite, & n'a pas le toucher aussi gras que la glaise ordinaire. Sa pesanteur spécifique est de 1,669. Elle est d'un blanc de neige. Lorsqu'on l'examine au microscope, on trouve qu'elle est composée de petits crystaux transparens, & les experiences de M. Schreber prouvent évidemment que c'est une argille saturée d'air fixe. Elle fait effervescence avec les acides, & contient une très-petite portion de terre calcaire, & quelquefois de gypse, avec quelques légers vestiges de fer. On la trouve près de Halles. *Naturforsch. T. 15, pag. 209.*

ESPECE II.

Argille combinée, mais non saturée avec l'Acide Aerien, sous une forme detachée, ou demi-endurcie, & mêlée avec du Quartz ou du Silex en poudre, & en diverses proportions, avec une petite quantité d'Eau, & communement du Fer.

Terre glaise, Creta des Italiens

Cette espece reçoit un nombre de dénominations differentes, fondées sur sa dureté, sa fusibilité, ou son infusibilité, sur les differens usages auxquels on l'applique, ou sur sa couleur, ou sur son origine : savoir, glaise pierreuse ou *lithomarga*, glaise fusible,

ou apyre, marne, terre à Foulon, terre à pipes, kaolin, terre à briques, terre d'ombre, argille colorée, bol, pouzzolane, terras, tripoli, &c.

Toutes les glaises sont plus ou moins extensibles dans l'eau, qu'elles absorbent avec plus ou moins d'avidité, selon qu'elles sont plus ou moins compactes : & si elles contiennent beaucoup d'air, elles écument avec l'eau, se brisent & tombent en pieces. Lorsqu'elles sont imbibées d'eau, elles sont plus ou moins ductiles & gluantes, selon que le sable avec lequel elles sont mêlées est en poudre plus ou moins subtil. Elles se contractent & se fendent en se desséchant; elles se retirent encore davantage au feu, & s'y durcissent au point de faire feu avec l'acier. Elles ne font point effervescence avec les acides, à moins qu'elles ne contiennent de la magnésie ou de la terre calcaire. Les glaises les plus fines sont douces, & à un certain point savonneuses, au toucher.

Ce sont-là les propriétés de la terre argilleuse pure. Cependant la plupart des glaises ne contiennent que de $\frac{31}{100}$ à $\frac{48}{100}$ de cette terre, & le reste consiste en une terre siliceuse fine & un peu d'eau. C'est de la subtilité & de la pureté de la partie siliceuse que dépend principalement la finesse de la terre glaise.

Plusieurs glaises contiennent un peu d'alkali volatil, & il en est qui ont de l'acide vitriolique. Probablement ce dernier y est

dans l'état d'alun embrion, c'est-à-dire, dans une proportion qui ne va pas jusqu'à les rendre solubles dans l'eau. La plupart contiennent aussi une petite portion de fer.

Glaises fusibles.

Toutes les glaises qui contiennent, outre les terres argilleuse & siliceuse, un mélange de terres calcaire ou muriatique, ou de gypse, ou de spath-fluor, ou de feld-spath, ou de fer, sont plus ou moins fusibles, suivant la proportion de ces ingrediens étrangers.

Glaises apyres.

Les glaises qui ne sont simplement composées que des terres argilleuse & siliceuse, sans aucun mélange de fer ou d'autre substance métallique, ou qui n'en ont du moins qu'une très-petite quantité, sont infusibles. Telle est celle qui se trouve près de Plombieres. *Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris*, 1778, *p.* 433.

Marne argilleuse.

Toute glaise qui contient de $\frac{20}{100}$ à $\frac{50}{100}$ de terre calcaire aérée se range sous cette dénomination. Elles varient prodigieusement par la dureté & par la couleur. On nomme la plus dure *lithomarga*, ou marne pierreuse. La meilleure pour l'agriculture est la grise ou blanche. Celles qui sont

colorées contiennent ordinairement des particules métalliques. Lorsqu'elles contiennent $\frac{20}{100}$ ou $\frac{30}{100}$ de terre calcaire, elles sont fusibles *per se*. Les marnes colorées, contenant plus de fer, sont encore plus fusibles. Ces dernieres tombent en pieces tant dans l'eau qu'à l'air, avec plus de difficulté que les marnes calcaires.

Les marnes dures, de figure quadrangulaire, ont reçu le nom de *ludi Helmontii*.

Terre à Foulon.

Celle-ci est le plus souvent d'une couleur blanche, grise, bleuâtre, ou jaunâtre, compacte, à demi-endurcie, d'une structure lamelleuse, & souvent conchoïde dans sa cassure. Elle est composée de particules très-fines. Elle est lisse, & un peu savoneuse au toucher. Elle se brise & s'étend dans l'eau, avec laquelle elle écume souvent comme du savon. Elle ne fait point effervescence avec les acides, elle se met en fritte à une forte chaleur. Le sel microcosmique ne l'affecte que légérement, l'alkali minéral avec plus de force & beaucoup d'effervescence, mais le borax la fait couler très-complettement.

Cent parties de différens échantillons de cette terre, tirés de différens pays, ont fourni à M. Bergman de 47 à 60 parties de terre siliceuse, de 11 à 25 de terre argileuse, de $\frac{1}{2}$ à 6 de magnésie, de 3 à 7 de terre calcaire aérée, de 3 à 5,5 de fer déphlo-

gistiqué, & de 15 à 18 d'eau, mêlée avec une très-petite portion d'acide marin ; mais il n'a trouvé ce dernier que dans un petit nombre d'échantillons. Sa qualité foulante provient de la propriété qu'a la glaise d'absorber les huiles, de la finesse de ses particules, qui n'altèrent point le drap, & de sa facilité à s'étendre dans l'eau, qui la rend susceptible d'être enlevée par le lavage.

La terre de Lemnos, *terra Lemnia*, est une glaise de cette sorte, de couleur jaunâtre, ou incarnate.

Terre à Pipes.

Toute glaise d'une certaine pureté & d'un beau blanc, qui conserve sa blancheur dans le feu, reçoit cette dénomination. Celle de Cologne est la plus pure, & elle est infusible au feu le plus violent. Plusieurs de ces glaises deviennent grises à un foible degré de chaleur, parce que l'huile minérale qu'elles contiennent se charbonne ; mais à une chaleur plus forte, elles redeviennent blanches, parce que ce charbon est consumé.

Terre à Porcelaine, ou Kaolin.

Celle-ci diffère de la précédente, principalement par la subtilité de l'ingrédient siliceux. Elle fait quelquefois effervescence avec les acides, parce qu'elle contient ou de l'argille crystallisée, ou de la magnésie,

ou de la terre calcaire. Elle abonde aussi en particules talqueuses. Elle ne contient jamais aucune matiere huileuse ce qui fait qu'elle conserve toujours sa blancheur dans tous les degrés de chaleur.

Glaise à Briques.

Sa couleur varie : elle est rougeâtre, bleuâtre, ou jaunâtre; elle contient toujours du fer, & on peut la mettre en fritte. La meilleure sorte ne contient que peu ou point de terre calcaire, mais une bonne quantité de sable siliceux grossier.

Glaises colorées.

Les glaises *jaunes*, *rouges* & *brunes* contiennent beaucoup de fer, quelquefois dispersé dans leur substance, & quelquefois uni avec leur partie siliceuse ; dans ce cas, elles se fondent avec plus de difficulté. La chaux jaune de fer est plus déphlogistiquée que la rouge, & celle-ci plus que la brune. Lorsque ces glaises contiennent environ $\frac{10}{100}$ ou $\frac{12}{100}$ de fer, elles deviennent attirables par l'aimant après la calcination.

La *craie rouge*, *rubrica fabrilis*, est, selon M. Rinman, ou une glaise entremêlée de chaux rouge de fer, qui durcit au feu & devient alors attirable par l'aimant & plus brune, qui dans une plus forte chaleur se fond en un verre noir, & qui contient de $\frac{14}{100}$ à $\frac{18}{100}$ de fer (mais quelquefois elle

ne contient que $\frac{7}{100}$ ou $\frac{3}{100}$ de fer, & alors elle ne devient pas attirable par l'aimant lorsqu'elle est grillée), ou c'est une steatite impure, mêlée avec de la glaise & de la chaux de fer. *Historia Ferri*, §. 189.

Glaises bleues.

Celles-ci perdent quelquefois leur couleur & deviennent blanches lorsqu'on les chauffe, & par conséquent elles ne contiennent que peu de fer; mais elles empruntent leur couleur d'une matiere huileuse que la chaleur dissipe. D'autres doivent leur couleur, selon M. Monnet, à un mêlange de pyrites. *Minéralogie, pag* 359 M. Baumé dit que les glaises bleues contiennent de l'acide vitriolique; mais il n'en a trouvé probablement que dans les glaises pyriteuses; car M. Woulfe n'en a trouvé dans aucune des autres. *Transact. Philos.* 1779, *pag.* 20. M. Bergman en a trouvé qui contenoient du cuivre & un peu de cobalt. Rinman fait mention d'une marne pierreuse *(lithomarga)* bleue, qui contenoit $\frac{1}{100}$ de fer, $\frac{6}{100}$ de plomb, & quelques vestiges de zinc. *Hist. Ferri*, §. 201, *p.* 712.

Terre d'Ombre.

Substance brune ou noirâtre qui teint les doigts & est très-legere. On l'a prise longtems pour une glaise, mais M. Hupsch, *Mem. de Berlin* 1777, a découvert qu'elle est

est composée de particules de bois pourri, mêlées avec du bitume. Il est cependant certain qu'on a aussi donné ce nom à une sorte d'ochre brune, de la même couleur, qui devient rouge lorsqu'on la chauffe légérement, mais qui à une plus forte chaleur redevient brune & attirable par l'aimant: & si la chaleur est encore plus intense, se fond en un verre noir. Elle ne fait point effervescence avec les acides avant d'être grillée; mais après cette opération, sa partie marhale est soluble.

Glaises vertes.

On dit qu'il en est qui rougissent au feu, & qui contiennent du fer. M. Bergman en a trouvé qui contiennent du cuivre & du cobalt. Pour les séparer, il a précipité le cuivre par le moyen du fer, & a fait digérer le résidu dans du vinaigre distillé. D'autres, dit-on, contiennent du nickel.

Glaises noires.

Celles-là passent pour bitumineuses.

Glaises bigarrées.

La plus remarquable de cette espece est la *terra miraculosa Saxoniæ*, qui est une belle terre glaise endurcie, de couleur pourpre, avec des veines ou des taches blanches, jaunes, rouges, ou brunes.

Bol.

C'est un terme de signification vague, & il faudroit par conséquent le bannir. Les uns donnent ce nom à des glaises compactes très-lisses, composées de particules très-fines. D'autres exigent, en outre, que leur couleur soit rouge, ou jaune, ou brune, & qu'elles contiennent du fer. La rouge noircit communément au feu. *Bergman*, *T.* 2, *p.* 476. Elle ne devient cependant pas attirable par l'aimant. *Rinman*, § 189. La jaune devient d'abord rouge lorsqu'on la chauffe, & brune ou noire à une forte chaleur. La *calamita bianca* des Italiens est un bol blanc, strié comme l'asbeste. *Ferber*, *Ital.*, *pag.* 122. La *terre sigillée rouge* contient de la terre calcaire, & devient attirable par l'aimant après la torréfaction. *Rinman*, §. 189.

D'origine Volcanique.

Pouzzolane.

Cette espèce est de couleur grise, brune, jaunâtre, ou noirâtre; friable, granulée, ou en poudre, & rude, poreuse & spongieuse, semblable à de la glaise durcie au feu, & ensuite réduite en poudre grossière. Elle contient diverses substances hétérogenes, qui y sont simplement mêlées. Sa pesanteur spécifique est de 2,5 à 2,8, & elle est attirable par l'aimant jusqu'à un certain point.

Elle fait à peine effervescence avec les acides, quoiqu'ils la dissolvent en partie. Elle se fond aisément *per se*, mais sa propriété la plus distinctive est qu'elle s'endurcit très-promptement lorsqu'on la mêle avec ⅓ de son poids de chaux & d'eau, & qu'elle forme un ciment qui dure plus que tout autre dans l'eau.

Suivant l'analyse que M. Bergman en a faite, cent parties de pouzzolane en contiennent de 55 à 60 de terre siliceuse, 19 ou 20 de terre argilleuse, 5 ou 6 de terre calcaire, & de 15 à 20 de fer. *Bergman, T. 3, p. 193.* C'est évidemment une marne argilleuse martiale, qui a essuyé une chaleur médiocre. Sa propriété de s'endurcir provient de l'état de sécheresse des parties argilleuses, demi-cuites, qui leur fait absorber l'eau très-rapidement, & accélère ainsi la dessication de la partie calcaire : elle dépend aussi de la quantité & de l'état de demi-phlogistication du fer qu'elle contient.

On en trouve non-seulement en Italie, mais aussi en France, dans les Provinces d'Auvergne, du Limousin, &c. de même qu'en Angleterre & ailleurs.

Trass ou Terras.

Celle-ci diffère très-peu de la pouzzolane par ses principes, mais elle est beaucoup plus compacte & plus dure, poreuse & spongieuse. Elle est ordinairement d'une couleur jaune-blanchâtre, & contient plus de par-

ticules hétérogenes, comme du ſpath, du quartz, du ſchorl, &c. & un peu plus de terre calcaire. Elle fait effervefcence avec les acides, eſt attirable par l'aimant, & fuſible *per ſe*. Lorſqu'elle eſt en poudre, elle ſert de ciment, comme la pouzzolane. On la trouve en Allemagne & en Suede.

Tufa.

La pierre qui porte ce nom eſt formée de cendres volcaniques agglutinées avec diverſes autres eſpeces de pierres, mais dans leſquelles l'argille prédomine. Elle eſt plus dure que le traaſſ, mais elle eſt cependant poreuſe & ſpongieuſe.

Terre Volcanique blanche.

Celle de la Solfatare, que M. Bergman a examinée, s'eſt trouvée compoſée principalement de ſilex, mêlé avec environ $\frac{1}{100}$ d'argille, & $\frac{1}{100}$ d'alun. *Bergman, T. 3, p. 198.*

Tripoli.

Sa couleur eſt blanche, griſe, jaune, rougeâtre, ou brune. Il eſt ou dur & fragile, ou friable, pulvérulent & groſſier. Il ne ſe ramollit point dans l'eau, & ne fait point effervefcence avec les acides. Suivant M. Darcet, il eſt vitrifiable *per ſe* à une chaleur de porcelaine de longue durée, & ſelon M. Bergman, il ſe laiſſe fondre par le borax & par le ſel microcoſmique, mais avec peine par l'alkali fixe.

M. Haafe, qui l'a analyfé en dernier lieu, a trouvé que 100 parties de tripoli en contiennent 90 de terre filiceufe, 7 d'argille & 3 de fer Mais celui qui eft de couleur rouge contient probablement plus de fer. Suivant M. Gerhard, on a quelquefois trouvé de la magnéfie dans le tripoli.

C'eft évidemment un produit volcanique; car une mine de charbon de terre ayant pris feu accidentellement auprès de Saint-Etienne, & le feu s'étant étendu jufqu'à des couches de fchiftes & de bitume, on trouva du tripoli dans les parties de ces couches fur lefquelles le feu avoit agi, & non ailleurs. *Mém. de l'Acad. Royale des Sc. de Paris, 1769 p. 276.*

La pierre pourrie du Derbyshire eft, felon M. Ferber, un tripoli mêlé avec de la terre calcaire.

ESPECE III.

Argille fimplement faturée avec l'Acide Vitriolique.

Alun Embrion.

M. Baumé a découvert le premier cette efpece. Elle forme de petits cryftaux en écailles, comme du mica, qui exigent 1450 fois leur poids d'eau pour fe diffoudre à la température de 60 degrés. On ne la trouve nulle part feule, mais communément mêlée avec des glaifes dont on peut la féparer par l'ébullition, elle fe trouve

aussi dissoute dans l'eau, à laquelle elle donne un goût terreux; & l'on peut l'en séparer, en y versant de l'eau de chaux, qui précipite l'argille.

ESPECE IV.

Argille simplement saturée avec l'Acide Marin.

Alun Embrion Marin.

Comme une dissolution d'alun marin, complettement saturée d'argille, forme aussi un composé très-difficile à dissoudre, & comme on trouve beaucoup de glaises, qui contiennent l'acide marin, il est probable que cette espece existe dans ces terres, quoiqu'on ne l'y ait pas encore reconnue.

Argilles sous forme de Pierre.

Je comprends sous ce titre toutes les pierres qui n'ont point le caractere des pierres siliceuses & ne font point feu avec l'acier, quoique le genre siliceux prédomine dans leur composition, & que le genre argilleux n'y tienne que le second rang par sa quantité, & j'en excluds au contraire celles qui ont les caracteres des terres siliceuses, quoiqu'elles contiennent de la terre argilleuse en plus grande quantité.

ESPECE V.

Argille combinée avec 1,36 de son poids de Silex, 0,7 de son poids de Magnésie pure, & 0,5 de son poids de Fer extrêmement dephlogistiqué.

Mica pur.

Cette pierre dans sa plus grande pureté est sans couleur; mais soit à cause d'une combinaison moins intime, soit à raison d un mélange de quelque ingrédient superflu, principalement du fer, on la trouve de différentes couleurs blanche, rouge, jaune, verte, brune, ou noire (la blanche & la jaune ont une apparence métallique brillante). Elle est douce, mais non pas grasse au toucher; ce qui la distingue du talc. Son tissu est toujours lamelleux ou écailleux, & les lames ou les écailles sont légerement flexibles & souvent elastiques, ces écailles sont quelquefois paralleles entr'elles, quelquefois entre-tissues, quelquefois ondées, & quelquefois elles représentent des filamens. Sa pesanteur spécifique est de 2,535 à 3,000, lorsqu'elle est chargée de fer.

Elle ne fait point effervescence avec les acides, & ils ne peuvent la dissoudre sans une manipulation particuliere. Mais apres qu'on l'a calcinee, avec le quadruple de son poids d'alkali fixe, elle fait une vive effer-

vescence, & est soluble en grande partie.

Le mica pur & sans couleur est infusible *per se*, & ne se fond qu'avec peine, même avec l'alkali minéral; mais il cede plus facilement au borax & au sel microcosmique, avec lesquels il ne fait presque point effervescence. M. de Saussure a trouvé que les mica colorés sont fusibles *per se*, quoiqu'avec difficulté, car ils exigent une chaleur plus forte que celle qui fond le schorl.

Cent parties de mica sans couleur en contiennent 38 de silex, 28 d'argille, 20 de magnésie, & 14 de la chaux de fer la plus déphlogistiquée. Le mica martial contient de plus $\frac{12}{100}$ ou $\frac{15}{100}$ de chaux de fer plus phlogistiquée, qui lui donne ses différentes couleurs & la quantité des autres ingrédiens est un peu moindre à proportion.

Pierres Argilleuses fissiles.

Ces pièrres, ainsi que plusieurs autres de differens genres, ont été renfermées sous la dénomination de *Schistes*, mais j'ai cru que pour éviter l'ambiguïté, il seroit à propos de borner ce nom aux pierres du genre argilleux.

ESPECE VI.

Ardoises, Schistus tegularis.

Il y a bien des variétés de cette espece, dont on n'a jusqu'ici analysé aucune, si ce n'est l'ardoise pourpre-bleuâtre dont on se

sert principalement ici, que j'ai examinée depuis peu & à laquelle je rapporterai les autres sortes.

I. VARIÉTÉ.

Argile intimement mêlée avec 1,77 de son poids de Terre siliceuse, 0,3 de son poids de Magnésie, 0,15 de Terre Calcaire, l'une & l'autre légerement aérée, & près de 0,54 de son poids de Fer, outre un léger mélange d'Huile Minérale.

Ardoise pourpre-bleuâtre.

Elle ne fait point feu avec l'acier, & l'on peut l'entamer un peu avec l'ongle : elle est très-fragile & d'un tissu lamelleux. Sa pesanteur spécifique est de 2,876. Lorsqu'elle est en dalles d'un quart de pouce d'épaisseur ou moins, elle rend un son clair quand on la frappe. Son grain est médiocrement fin. Elle n'est jamais transparente. Elle fait légerement effervescence avec les acides, lorsqu'elle est réduite en poudre, & non autrement. Lorsqu'on la chauffe jusqu'à la faire rougir, elle perd un peu plus de $\frac{1}{100}$ de son poids. Elle détonne légerement avec le nitre, & prend alors une couleur rouge-brunâtre; mais la calcination ne la rend pas attirable par l'aimant. A une chaleur plus forte elle est fusible *per se*, & forme une scorie noire, l'alkali minéral ne la dissout qu'avec difficulté, par la voie sèche; le borax

la dissout plus aisément, quoiqu'avec peu d'effervescence, & le sel microcosmique avec effervescence. M. Gerhard remarque qu'elle se fond avec une égale facilité dans les vaisseaux de craie, ou dans ceux d'argille.

L'esprit de nitre déphlogistiqué, après deux mois de digestion à froid avec cette pierre, prend une couleur verte.

J'ai trouvé que cent grains de cette espece de pierre, en contiennent environ 46 de silex, 26 d'argille, 8 de magnésie, 4 de terre calcaire, & 14 de fer. Partie du fer paroît être dans un état phlogistiqué par son union avec l'huile, & partie dans un état déphlogistiqué ou de chaux rouge. Celle-ci est unie avec la partie argilleuse & avec le silex, & il est difficile de l'en séparer.

II. Variété.

Schiste pâle, légerement pourpré, ou bleuâtre.

Cette pierre est plus dure que la précédente, ses lames sont plus épaisses & son tissu plus grossier; elle paroît contenir une plus grande quantité de l'ingrédient siliceux, & moins de parties martiales.

III. Variété.

Schiste bleu.

La proportion des ingrédiens terreux est

la même que dans la premiere variété ; & celle de l'ingrédient martial paroît être moindre.

On emploie aussi d'autres especes de pierres, pour couvrir les maisons dans d'autres pays, mais on les distingue facilement, par la plus grande épaisseur de leurs lames, par leur surface moins unie, & par leur tissu plus grossier. Elles appartiennent principalement à la classe des pierres sablonneuses, ou au genre calcaire.

IV. VARIÉTÉ.

Ardoise bleue foncée, Schistus scriptorius.

Elle fait plus vivement effervescence avec les acides, & semble contenir plus de magnésie & moins de fer que la premiere variété. Sa pesanteur spécifique est de 2,701.

ESPECE VII.

Terre Argilleuse mêlée avec une quantité variable de Pyrites & un peu de Magnésie & de Terre Calcaire.

Schiste pyriteux.

Sa couleur est grise, brune, bleue, ou noire. Il se décompose plus ou moins, par l'exposition à l'air, selon la quantité de l'ingrédient pyriteux, & l'état où est le fer dans la pyrite. Si le fer est dans un état demi-

phlogistiqué, il se décompose aisément; mais si la chaux de fer est déja très-déphlogistiquée il ne se décomposera que très-lentement, ou point du tout. Le *Schiste alumineux* est de cette espece; mais il en sera fait mention plus expressément sous le titre de l'alun.

ESPECE VIII.

Ardoise ou Schiste pyriteux intimement mêlé avec une portion notable d'Huile Minérale, ou de Bitume.

Schiste bitumineux.

Il est communément noir, d'un tissu lamelleux, de différens degrés de dureté; mais il ne fait jamais feu avec le briquet. Il exhale une odeur forte lorsqu'on le chauffe, & quelquefois sans être chauffé. Il ne paroît pas blanc lorsqu'on le racle.

ESPECE IX.

Argille mêlée avec $\frac{1}{10}$ ou $\frac{4}{10}$ de son poids de Silex & un peu de Chaux de Fer jaune ou rouge.

I. VARIÉTÉ.

Schiste argilleux, Flag stone.

Celui-ci est d'une couleur grise, jaunâtre, ou blanche-rougeâtre, il ne fait point feu

avec le briquet, ni effervescence avec les acides. Sa pesanteur spécifique est de 2,6 à 2,78. On s'en sert en certains pays pour couvrir les maisons, mais le plus communément pour le carrelage. Il est quelquefois compact & quelquefois sablonneux, comme la variété qui suit, & alors sa pesanteur spécifique est moindre.

II. VARIÉTÉ.

Grais argilleux, Pierre de taille, ou Pierre de sable.

On l'appelle pierre de taille, parce qu'on peut facilement la tailler dans toutes les directions, son tissu est plus ou moins poreux, uniforme, & rude au toucher. Elle exhale une odeur terreuse lorsqu'on vient de la casser & qu'on respire dessus. Elle ne fait point feu avec l'acier, ni effervescence avec les acides. Celle d'Hollington, près d'Uroxeter, est d'un gris blanchâtre ou jaunâtre, & sa pesanteur spécifique est de 2,288. Celle de Kniperfly en Staffordshire, est d'un gris bleuâtre, & tellement infusible, qu'on s'en sert pour les âtres de cheminées. Sa pesanteur spécifique est de 2,568.

ESPECE X.

Terre argilleuse mêlée intimement avec 1,7 de son poids de Silex, environ 0,7 de son poids de Magnésie aeree, 0,09 de son poids de Terre Calcaire aeree, & environ son propre poids de Chaux de Fer demi-phlogistiquee.

Pierre de corne, Horn-blende de Cronsted, & Talcum striatum de Rinman. Mem. de Stockh. 1754

Les caractères généraux de cette pierre (outre une solubilite partielle, quoique sans effervescence, dans les acides, & une dureté qui ne va jamais jusqu'a donner des étincelles avec l'acier : propriétes qui lui sont communes avec les especes precedentes) sont, 1°. Une pesanteur specifique qui n'est jamais au-dessous de 2,86, & s'eleve souvent a 3,88. 2°. Une forte odeur terreuse qu'elle exhale lorsqu'on respire dessus ou qu'on l'arrose d'eau chaude 3°. Une tenacite ou viscosité qu'on éprouve en la pilant dans un mortier, comme si c'étoit du mica ou de la corne ce qui lui a fait donner son nom 4°. Elle se reduit, lorsqu'on la pile, en une poudre grise-verdâtre. 5°. La fusibilité *per se*, à ce qu'on dit, car je n'ai pas pu la fondre au chalumeau. Elle est souvent mêlée avec des pyrites.

I. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne noire, Corneus nitens. Waller. Sp 169

Son tissu est lamelleux ou grenu, dans le premier cas elle est quelquefois si molle, qu'on peut l'entamer avec l'ongle Sa surface est souvent aussi luisante que si elle avoit été graissée Sa pesanteur spécifique est de 3,6 à 3,88 Elle possede d'ailleurs a un degré éminent toutes les propriétés spécifiques dont nous venons de faire mention Elle ne detonne point avec le nitre. Elle prend une couleur de tabac lorsqu'on la chauffe, & alors elle fait légérement effervescence avec l'acide nitreux étendu. Sa dissolution dans cet acide est d'une couleur verdâtre

Afin de découvrir le principe dont dépend l'odeur de cette pierre, je l'ai mise en poudre, & l'ai fait bouillir dans l'eau, mais elle ne lui a communiqué aucun goût & n'y a produit aucune altération que j'aie été capable de découvrir.

J'ai trouvé que cent grains de celle dont le tissu est lamelleux, en contiennent 37 de silex, 22 d'argille, 16 de magnésie, 2 de terre calcaire, l'une & l'autre non caustique, & 23 de chaux de fer qui n'est pas très-déphlogistiquée.

II. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne d'un gris verdâtre.

Celle-ci est d'un tissu grenu, ou strié. La pesanteur spécifique de l'échantillon le plus pur que j'aie examiné, est de 2,683. Elle n'est pas aussi molle que les plus molles de la variété précédente.

Je soupçonne que la pierre à aiguiser pâle-verdâtre, dont on se sert ordinairement, est de cette qualité ; elle est d'un tissu grenu serré, exhale une odeur terreuse, donne une poudre verdâtre, ne fait point effervescence avec les acides, ni feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 2,664. Elle contient $\frac{75}{100}$ de silex.

III. VARIÉTÉ.

Killas.

On trouve cette pierre principalement en Cornouailles. Sa couleur est gris pâle, ou gris-verdâtre. Son tissu est ou lamelleux ou grossièrement grenu. Celle qui est lamelleuse est plus molle & moins ferrugineuse que l'ardoise à toits. Sa pesanteur spécifique est de 2,63, à 2,666.

J'ai trouvé que cent grains de la lamelleuse contiennent environ 65 grains de silex, 25 d'argille, 9 de magnésie, & 6 de fer. Celle qui est verdâtre contient plus de fer, &

& donne une couleur verdâtre à l'acide nitreux.

ESPECE XI.

Terre Argilleuse intimement mêlée avec quatre fois son poids de Terre Siliceuse, la moitié de son poids de Terre Calcaire pure, & un peu plus de son poids de Fer.

Crapaudine.

Le docteur Withering qui nous a donné l'analyse de cette pierre, la decrit d'une couleur grise foncée brunâtre, d'un tissu grenu, ne faisant point feu avec l'acier, ni effervescence avec les acides. Ses cavités sont remplies de spath crystallisé, elle est fusible *per se*, à une forte chaleur. *Transact. Philos.* 1782, *p.* 333.

Cent parties de cette pierre en contiennent 63 de terre siliceuse, 14 de terre argilleuse, 7 de terre calcaire, & 16 de fer déphlogistiqué. Elle diffère peu du basalte, elle est seulement plus molle, contient moins de fer & plus de silex.

ESPECE XII.

Argille unie avec 2, 3, ou 8 fois son poids de Silex, environ la moitié de son poids de Terre Calcaire pure, & depuis une jusqu'à deux fois son poids d'Eau, sans Fer, si ce n'est accidentellement.

Zeolite.

On trouve cette pierre avec différens de-

grés de transparence, ou parfaitement opaque, sans couleur, blanchâtre, jaunâtre, verdâtre, ou rougeâtre. Sa figure est ou pyramidale, ou en colonnes, ou en tables, ou ovale, ou capillaire, ou indéterminée. Son tissu est grenu, écailleux ou radié les rayons divergens comme d'un point central; ou bien l'on ne peut le discerner.

Elle ne fait point feu avec l'acier.

Sa pesanteur spécifique est de 2,1 à 3,15; mais cette derniere est très-rare.

Elle ne fait pas effervescence avec les acides, quoiqu'ils la dissolvent en partie; mais si on la met dans une certaine quantité d'acide nitreux concentré, elle forme une masse gélatineuse, produite par la suspension & la diffusion de la terre siliceuse qu'elle contient. Mais cette propriété n'est point particuliere à la zéolite, ainsi que l'a montré M. Pelletier. *Journ. de Phys. T.* 20, *p.* 429; & il est quelques zéolites qui ne deviennent pas gélatineuses. *Berg. Tom.* 3, *p.* 228.

Lorsqu'elle est exposée à une forte chaleur, elle se dilate & se gonfle plus ou moins, suivant la proportion de l'eau qu'elle contient, & ensuite elle se fond *per se*, avec plus ou moins de facilité, selon la proportion de la terre calcaire, en une scorie écumeuse. On dit qu'au moment de la fusion elle devient phosphorique. Elle se fond aisément aussi & avec effervescence avec l'alkali minéral, un peu plus difficilement avec le borax, mais le sel microcosmique n'a presque aucun effet sur cette pierre. Lorsqu'elle est en fusion, elle n'attaque presque

pas les creusets. *Journ. de Phys. Tom.* 22, *pag.* 29 Cette dilatabilité est le plus sûr criterium pour distinguer les zeolites. Les zéolites d'Uplande se fondent avec difficulté.

Suivant l'analyse qu'en a faite M. Bergman, 100 parties de la zéolite rouge d'Adelfors contiennent 80 parties de terre silliceuse, 9,5 de terre argilleuse, 6,5 de terre calcaire pure, & 4 d'eau. *Lettres de Van-Troil, pag.* 370.

La zeolite blanche, ovale, radiée de Fero, contient, au rapport de M. Pelletier, $\frac{50}{100}$ de silex, $\frac{20}{100}$ d'argille, $\frac{8}{100}$ de terre calcaire pure, & $\frac{22}{100}$ d'eau. *Journ. de Phys. Tom.* 20, *p* 420 M. Meyer a trouvé que 100 parties d'une autre zeolite de l'espece radiée, contenoit 58,33 de silex, 17,5 d'argille, 6,66 de chaux, & 17,5 d'eau. *Berlin, Beschaft. Tom.* 4, *p.* 330. En général les especes crystallisées contiennent plus d'eau que celles qui sont informes. M. Bergman a trouvé que la zeolite de Jemptland contient $\frac{16}{100}$ de terre calcaire, & celle de Fero $\frac{20}{100}$ d'argille, ensorte que les proportions des ingrédiens sont très-variables.

ESPECE XIII.

D'origine volcanique.

Terre Argilleuse unie imparfaitement avec quatre fois son poids de Terre Siliceuse, & un tiers de son poids de Fer.

Pierre de Poix, Lave.

Elle est d'une couleur grisâtre, verdâtre,

noire, rouge, ou brune, elle a l'apparence vitreuse d'une substance à demi-vitrifiée, & se fond aisément *per se*, elle contient souvent des substances qui paroissent heterogenes. Il en est des morceaux qui ne font point feu avec l'acier, & qui appartiennent par conséquent au genre actuel, d'autres font feu, & appartiennent conséquemment au genre siliceux.

Suivant l'analyse qu'en a faite M. Wiegleb, *Nev Entdeck, Tom* 11, *p.* 18, cent parties de cette pierre en contiennent 65 de silex, 16 d'argille, 5 de fer, les 14 parties restantes se sont dissipées dans l'operation.

ESPECE XIV.

Argille mêlée avec une portion notable de Chaux rouge de Fer, & quelquefois de la Steatite.

Craïe rouge.

Elle durcit au feu, & souvent alors elle devient attirable par l'aimant. Elle se fond dans la plus forte chaleur en un verre noir, qui ne corrode pas les creusets, comme font les mines calcaires, elle donne $\frac{16}{100}$ ou $\frac{12}{100}$ de fer. Lorsqu'elle ne devient pas attirable, elle n'en fournit que de $\frac{7}{100}$ à $\frac{8}{100}$. *Rinman. Historia Ferri*, §. 189.

Especes composées dans lesquelles le Genre Argilleux prédomine.

ESPECE I.

Composés des différentes especes du genre Argilleux.

I. VARIÉTÉ.

Marne micacée.

II. VARIÉTÉ.

Schiste micacé, ou Ardoise micacée.

III. VARIÉTÉ.

Pierres de Sable micacées.

IV. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne micacée.

Pierre de corne verte, mêlée avec du mica. *Gronstein* de Cronsted, § 267. Elle contient souvent des pyrites & $\frac{20}{100}$ de fer.

V. VARIÉTÉ.

Schiste & Grais Argilleux, mêlés en différentes proportions.

VI. VARIÉTÉ.

Schiste & Pierre de Corne, mêlés en différentes proportions.

ESPECE II.

Composés des genres Argilleux & Calcaire.

I. VARIÉTÉ.

Schiste Bitumineux, mêlé avec la Pierre à Chaux.

Marbre noir antique.

100 parties de ce marbre en contiennent 18 de terre calcaire aërée; le reste est du schiste, dont on a retiré 18 parties d'huile par la distillation; de l'argille, de la magnésie & 6 parties de fer, outre une grande portion qui n'a pas été separée. *Journ. de Physiq Tom. 12, p. 63.*

ESPECE III.

Composés du genre Argilleux & du genre Barotique.

ESPECE IV.

Composés du genre Argilleux & du genre Muriatique.

I. VARIÉTÉ.

Schiste mêlé avec la Stéatite, ou avec la Pierre ollaire.

II. VARIÉTÉ.

Schiste mêlé avec la Serpentine.

III. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne mêlée avec le Mica & la Serpentine.

IV. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne mêlée avec le Mica & la Stéatite, ou la Pierre ollaire.

V. VARIÉTÉ.

Mica mêlé avec la Pierre ollaire. Schneidestein.

Lorsque le Mica prédomine, le tissu de cette pierre est semblable à celui de l'ardoise ordinaire.

ESPECE V.

Composés du genre Argilleux & du genre Siliceux, dont aucun ne fait feu avec l'acier.

I. VARIÉTÉ.

1. *Mica mêlé avec du Quartz. Stellstein. Cronst.* §. 262.

Il est du même tissu que l'ardoise ordinaire, & se divise facilement.

2. *Mica & Quartz, avec un peu d'Argille. Saxum novaculum Linnæi.*

II. VARIÉTÉ.

1. *Pierre de Corne & Mica, mêlés avec du Quartz.*

2. *Pierre de Corne & Schorl.*

Celle-ci s'appelle aussi *Gronstein*, lorsque la pierre de corne est verte.

3. *Pierre de Corne, Mica & Schorl. Binda des Suédois.*

Elle contient quelquefois aussi du quartz & des pyrites. Sa pesanteur spécifique excede 3,000.

III. VARIÉTÉ.

Glaise blanche mêlée avec du Mica & du Quartz, & dont le tissu n'a rien de particulier Gneiss des Allemands, ou Growan des mineurs de Cornouailles.

Lorsqu'elle est d'un tissu lamelleux, & qu'elle forme une pierre plus dure, elle s'appelle *gneiss*.

IV. VARIÉTÉ.

Pierre de Sable mêlée avec du Mica & du Feld-Spath.

ESPECE VI.

Composés du genre Argilleux avec deux ou plusieurs autres genres.

I. VARIÉTÉ.

Porphyre micacé.

Il est composé d'une terre micacée d'un gris verdâtre, dans laquelle sont engagés le

feld-spath rouge & la pierre ollaire verdâtre. *Saussure. Voyage dans les Alpes*, *pag.* 111. Le mica n'est même pas pur ; & M. de Saussure soupçonne qu'il contient de la pierre de corne, *pag.* 127.

II. VARIÉTÉ.

Pierre de Corne mêlée avec des veines de Spath & de Quartz.

M. de Saussure en fait mention. *Ibid. pag.* 120.

CHAPITRE VIII.

Genre silicéux.

TOUTES les pierres que je place sous ce genre font feu avec l'acier, à l'exception des opales & des cornalines jaunes, & aucune ne fait effervescence avec les acides, à l'exception du lapis lazuli en poudre, du bar-schorl, du spath muriatique martial, & de la pierre de Turquie.

ESPECE I.

Quartz, Crystal.

Les pierres de cette espece sont en général les plus pures de ce genre, quoique la plupart contiennent un léger mélange d'autres terres. La différence la plus remarquable

qu'il y ait entre ces pierres est celle qu'y apportent la transparence & l'opacité.

SÉRIE I.

Quartz transparent. Crystal.

Celui-ci est ou *sans couleur* & crystallisé en pyramides hexagones, & on l'appelle alors *crystal de montagne*, ou sous diverses autres formes, ou informe. Sa pesanteur spécifique est de 2,65 à 2,7. Son tissu est lamelleux, & communément haché. Il a l'apparence du verre; il se fendille & perd sa transparence lorsqu'on le chauffe. Il possède toutes les autres propriétés de la terre siliceuse pure. M. Bergman a retiré de cent parties de crystal de montagne, environ six parties d'argile, & une de terre calcaire. *Bergman*, *T.* 2, *p.* 112. M. Abilgaard a eu les mêmes produits. *Densk Shrift* 1781. Cependant M. Gerhard dit qu'il y en a de si purs, qu'ils ne contiennent aucune autre terre. *Gerh Beytrage*, 78 & 85. Il dit aussi que les crystaux informes, quoique sans couleur, étant digérés long-tems dans les acides, manifestent quelques vestiges de fer lorsqu'on les traite avec de l'alkali prussien pur. *Ibid.* 85.

Les plus purs & les plus transparens de ces crystaux forment les faux diamans, qu'on appelle diamans d'Alençon.

Les crystaux transparens colorés tirent communément leur teinte des particules

métalliques qu'ils contiennent dans une proportion excessivement petite. Ils perdent tous leur couleur lorsqu'on les chauffe. Ce sont ceux-là qui forment les fausses pierres precieuses. Les plus remarquables sont·

Les *rouges*, d'Otan, en Barbarie, *faux rubis*.

Les *jaunes*, de Bohême; *fausses topazes*.

Les *verts*; *fausses emeraudes & prases*.

Les *violets*, de Bohême & de Saxe.

Les *bleues*, de Bohême & de Saxe.

On dit qu'il est possible d'eclaircir les crystaux bruns en les faisant bouillir dans du suif. *Jour. de Phys. T. 7, p.* 360.

M. Bergman a formé des crystaux parfaits en faisant dissoudre de la terre siliceuse dans l'acide spathique, & la laissant crystalliser lentement. Il est probable que la nature les forme par un laps de tems très-long, au moyen de la dissolution ou de la diffusion de cette terre dans de l'eau pure, ou dans de l'eau qui contient un peu d'argille ou de terre calcaire ce qui la met probablement en état de se charger de plus de terre siliceuse qu'elle n'en pourroit prendre sans cela. Peut-être le succès qu'a eu l'expérience de M. Achard tenoit-il à une pareille cause.

SERIE II.

Quartz Opaques, ou Cailloux.

Ceux-là sont aussi ou crystallisés, ou informes; blancs, gris, ou jaunâtres, ou

autrement colorés par des particules métalliques. Les premiers sont moins purs que ceux de la premiere série, en ce qu'ils contiennent une portion plus considérable d'argille, ou que du moins l'argille est une moins parfaitement avec la partie siliceuse. Leur pesanteur spécifique est de 2, 4 à 2, 7. Leur surface est ou rude, ou polie & brillante. Ces derniers s'appellent *quartz gras*. Leur tissu est ou lamelleux ou grenu, ils se fendent comme les premiers dans le feu, & deviennent d'une couleur plus matte Lorsqu'on les frotte l'un contre l'autre, ils répandent une odeur phosphorique. On les trouve souvent en masses rondes dans les lits des rivieres.

Les Quartz Opaques colorés sont ou

Noirs, mêlés avec une grande quantité de fer; ou

Rouges : suivant Cronsted, ils contiennent du cuivre, mais M. Bergman n'y en a point trouvé. *Bergm. T.* 2, *p.* 430, ou

Bleus, de Uto, en Suede, ou

Verts, d'Adelsdorf, en Suede.

SÉRIE III.

Quartz Aréneux, ou Sable.

Quoique l'état pulvérulent des autres pierres ne mérite point d'attention particuliere, celui du quartz ou silex ne doit pas être passé sous silence, tant à cause du grand

usage qu'on en fait, que parce qu'il paroît avoir des propriétés qui lui sont étrangeres lorsqu'il est en plus grandes masses. Il est de différentes couleurs, & incapable de former une masse ou de s'endurcir avec l'eau. Le plus pur est blanc, & ses particules, vues à la loupe, sont transparentes.

Il est rarement pur. M. Achard dit que le beau sable blanc de Freyenwald, dont on se sert dans les manufactures de porcelaine, contient un tiers de son poids d'argille & de terre calcaire, mais je croirois plutôt que c'est un petrosilex en poudre.

La finesse de certaines especes de sable est si grande, qu'il passe à travers des tamis qui contiennent 10,000 trous dans l'espace d'un pouce, à ce que m'a assuré M. Wedgewood, l'un des plus celebres fabricans de poteries de l'Europe. Aussi a-t-on trouvé cette terre suspendue dans certaines eaux, dans la proportion d'un quart de grain par pinte. Voyez *Bergm. T. 2, p. 47*, & Cadet, dans les *Mem. de l'Acad. royale des Sc.*, *ann.* 1767.

ESPECE II.

Terre Siliceuse intimement mêlée & en partie combinée avec environ un quart de son poids d'Argille & $\frac{1}{10}$ de son poids de Terre Calcaire.

Silex, ou Cailloux ordinaires, Pierres à Feu. Hornstein, Kiesel des Allemands.

On trouve cette pierre de toutes couleurs,

ou bigarrée de veines de diverses couleurs. Elle est ordinairement couverte d'une croûte blanche opaque, qui semble de la même nature, mais plus imparfaitement combinée. Cette croûte s'attache à la langue comme la glaise, quoiqu'elle fasse feu avec le briquet, de sorte qu'elle contient probablement une plus grande portion d'argille que le noyau. Le caillou est toujours à demi transparent dans ses parties minces. Sa dureté varie, quoiqu'il fasse toujours feu avec l'acier ; son tissu est solide, au lieu que celui du quartz est haché ; sa cassure présente des surfaces polies, dont l'une est convexe, l'autre concave. On ne le trouve jamais crystallisé, mais plutôt en noyaux séparés de forme irrégulière, répandus dans les autres couches. Il s'en trouve abondamment en Angleterre dans des lits de craie. Il a rarement des fêlures, qui sont très-abondantes dans le quartz. Sa pesanteur spécifique est de 2,65 à 2,700.

Les silex sont infusibles *per se* au feu le plus violent, mais ils deviennent ordinairement blancs & fragiles par la calcination réitérée : ce qui semble indiquer qu'ils contiennent tous un peu d'eau. De-là vient aussi qu'ils décrépitent lorsqu'on les chauffe : on peut en dire de même du quartz. Ils sont affectés par les flux, de la même manière que les pierres les plus pures de ce genre.

La pierre à feu brune ordinaire a fourni, dans l'analyse qu'en a faite M. Wiegleb, $\frac{80}{100}$ de terre siliceuse, $\frac{18}{100}$ d'argille, & $\frac{2}{100}$ de

terre calcaire. *N. Act. Natur. Curios. T. 6, pag. 408* Les cailloux colorés contiennent indubitablement des particules metalliques.

Nous pouvons annexer aussi à cette espece les silex plus fins qu'on appelle communement *cailloux d'Egypte*, *hæmachates*, *stigmites*, *silex fardus*. Ceux-ci different des silex ordinaires en ce que 1° ils sont moins transparens, si tant est qu'ils le soient; 2° leur tissu est plus fin, plus dur & plus serré, & leur pesanteur spécifique est plus grande; 3° ils sont toujours couverts d'une croûte ochreuse; mais leur cassure est conchoïde, comme celles des silex ordinaires. Leur couleur est rougeâtre, jaune, noire, brune, ou grise, ou agréablement bigarrée. Ils contiennent probablement des particules metalliques.

ESPECE III.

Terre Siliceuse intimement mêlée avec $\frac{1}{4}$ & jusqu'à $\frac{1}{3}$ de son poids d'Argille, & de $\frac{1}{15}$ à $\frac{1}{12}$ de son poids de Terre Calcaire

Petrosilex, *Chert.*

Cette pierre ne differe que peu de la précédente par son apparence exterieure, elle est seulement plus matte & moins transparente. On la trouve de toutes couleurs, mais généralement d'un bleu foncé ou d'un gris jaunâtre. Sa cassure présente des surfaces conchoïdes, comme les précédentes, mais

elle est en general plus molle. Elle est répandue par veines dans les rochers, & c'est de-là qu'elle tire son nom. Sa pesanteur spécifique est de 2,59 à 2,7. Elle blanchit & decrepite au feu comme le silex, mais elle est en general plus fusible, car elle coule communement sans addition. L'alkali mineral ne la dissout pas totalement par la voie seche, mais le borax & le sel microcosmique la dissolvent sans effervescence.

J'ai tiré d'un petrosilex rougeâtre qu'on emploie sous le nom de feld-spath dans la manufacture de porcelaine du Comte de Lauraguais, $\frac{72}{100}$ de silex, $\frac{22}{100}$ d'argille, & environ $\frac{6}{100}$ de terre calcaire, mais je n'ai pu le fondre au chalumeau. Je crois que la terre calcaire n'est pas dans l'état non-caustique dans cette pierre ; elle n'a donné, malgre sa legere couleur rougeâtre, aucun indice de fer, ni d'aucun autre métal.

ESPECE IV.

Terre Siliceuse intimement mêlée avec environ un tiers de son poids d'Argille, & un sixieme ou un septieme de son poids de Chaux de Fer.

Jaspe, Diaspro des Italiens.

Cette espece se rapproche aussi des précédentes, mais elle a une apparence encore plus matte, moins vitreuse & plus terreuse dans sa cassure, & son tissu grenu est plus distinct.

distinct. Elle présente souvent aussi des cassures conchoïdes. Elle est susceptible d'un beau poli. Sa couleur est communément rougeâtre, ou verte, ou rayée, mais on en trouve aussi de bleue, de grise & de blanchâtre. Sa pesanteur spécifique est de 2,68 à 2,778, ou plus, lorsqu'elle contient plus de fer. Elle conserve sa couleur dans le feu beaucoup plus long-tems que le petrosilex, ne decrepite jamais, mais devient plutôt plus dure, ainsi que me l'a assuré M. Wedgewood, & ne se fond pas *per se* dans les creusets de glaise, quoiqu'elle se fonde dans ceux de craie. Les alkalis, le borax & le sel microcosmique l'affectent de la même maniere que les especes precedentes. M. Gerhard dit que quelques sortes de jaspe se fondent sans addition. Ceux-là contiennent un excedent de fer ou de terre calcaire, & forment ainsi le chaînon entre les petrosilex & les jaspes.

Les jaspes verts contiennent du fer dans un etat demi-phlogistique, & on les a souvent confondus avec les malachites; mais ces dernieres ne font jamais feu avec l'acier, pour ne rien dire de la difference totale de leur composition. Les jaspes rouges contiennent du fer plus dephlogistiqué.

Le *sinople* est un jaspe ou un silex rouge-foncé qui fait feu avec l'acier, donne par la voie seche $\frac{12}{100}$ de fer, & se fond en une scorie noire. *Rinm. Hist. Ferri*, §. 189. Si on l'éprouvoit avec l'alkali prussien, il

présenteroit probablement 18 ou 20 parties de fer, attendu que l'on obtient toujours par ce moyen près du double de la quantité de fer qu'on peut extraire par la voie sèche.

De la décomposition spontanée des Pierres par une longue exposition à l'Air.

On a dit souvent que les silex, les jaspes, les pétrosilex, le feld spath, les granites, les laves & les pierres ferrugineuses se décomposent par une longue exposition à l'air, & les observations de M. Greville & du Chevalier Guillaume Hamilton ont levé tous les doutes que je pouvois avoir à ce sujet.

Pour ce qui est des pierres ferrugineuses dans lesquelles la chaux de fer n'est pas très-déphlogistiquée, on conçoit facilement cette décomposition, car cette chaux devient par degrés plus déphlogistiquée par l'action de l'eau & de l'air, elle attire l'eau & l'air fixe, & perd son adhérence avec les particules siliceuses ou autres particules terreuses; c'est ce qu'on voit arriver aux basaltes, aux crapaudines, aux pierres à chaux ferrugineuses, &c Dans les autres pierres, cette décomposition peut provenir de ce qu'elles contiennent de la terre calcaire ou de la magnésie dans un état de causticité; car ces terres en cet état attirent par degrés l'eau & l'air fixe, & ensuite se gonflent, éclatent, & détruisent toute la texture de la pierre, comme nous le voyons

arriver aux briques qui contiennent de la chaux. C'est ainsi que le verre est décomposé par un long séjour à l'air, l'alkali attirant l'eau & l'acide aérien. Le mortier s'endurcit au contraire par une longue exposition à l'air, parce que si l'acide aérien est attiré, il s'exhale une grande partie de l'eau qui s'y étoit incorporée.

ESPECE V.

Les Silex les plus fins mêlés en différentes proportions avec d'autres Terres & du Fer.

Pierres Précieuses du second Ordre.

I. VARIETE.

Agathes.

L'agathe orientale est presque transparente, d'une apparence vitreuse, mais blanchâtre, avec des protubérances intérieures. Celle d'occident est de diverses couleurs, & souvent veinée de quartz ou de jaspe. On la trouve le plus souvent en petits morceaux couverts d'une croûte, & souvent répandue par veines dans les rochers, comme les silex & les petrosilex, auxquels elle est analogue; mais elle est plus transparente, les terres qui la composent étant mieux combinées & d'un grain plus serré. Sa pesanteur spécifique est de 2,64. Elle

forme souvent la manere pierreuse des pétrifications.

Les agathes qui présentent des arborisations s'appellent *mochoes*.

Les alkalis, le borax & le sel microcosmique agissent sur cette pierre de la même maniere que sur les silex.

II. VARIÉTÉ.

Opale, Oculus mundi, Lapis mutabilis.

Cette pierre est de différentes couleurs, blanche, jaunâtre, ou brune-verdâtre. Son caractere particulier est de reflechir différentes couleurs, suivant les differentes positions de l'œil. Elle est le plus souvent d'un tissu spongieux dans lequel il entre de l'eau. Elle est en général trop molle pour faire feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 1,7 à 2,24.

Les flux ordinaires agissent sur cette pierre comme sur les silex. M. Bergman en a retiré de l'argille.

La *Pseudopale* est opaque, & réflechit des rayons verts & jaunes; c'est pourquoi on lui donne le nom d'*œil de chat*.

M. Gréville possede une agathe rachetée de pyrites jaunes, qu'on appelle *Avanturine*.

L'*Avanturine* ordinaire ressemble à une opale avec des taches dorées; mais c'est un produit de l'art.

III. VARIÉTÉ.

Chalcédoine.

Sa couleur est d'un blanc bleuâtre nébuleux, ou grise avec des ombres d'autres couleurs, & quand on regarde au travers, elle représente les couleurs de l'arc-en-ciel. Lorsqu'elle est blanche & opaque, on l'appelle *Cacholong*. Sa pesanteur spécifique est, suivant M. Bergman, de 2,5 à 4,36. Les pierres qui ont cette derniere pesanteur doivent être très-différentes de celles qui n'ont que la premiere. Elle contient quelquefois de l'eau. Les flux ordinaires l'affectent comme elles affectent le silex.

Suivant les experiences de M. Bergman, la chalcedoine de Fero contient $\frac{84}{100}$ de silex, & $\frac{16}{100}$ d'argille. M. Bindheim a trouvé dans une autre chalcédoine 83,3 de silex, 11 de terre calcaire, & 1,6 d'argille, outre une petite portion de fer. *Schrift. Naturfor. Freunde. T.* 3, *pag.* 429.

Les opales & les chalcédoines qui en admettant de l'eau dans leurs pores deviennent transparentes, prennent la denomination d'*hydrophanes*. M. Bergman a bien expliqué ce phenomene dans le second Volume de ses Œuvres.

IV. VARIÉTÉ.

Onyx.

C'est une pierre très-dure, de la couleur

de l'ongle humain, avec des raies ou des zones circulaires d'une autre couleur. Si les zones mêmes sont de différentes couleurs, elle est plus estimée, & porte le nom de *Camée*. Elle est presque opaque. Sa pesanteur spécifique est de 2,5 à 2,6, elle est affectée par les flux, de même que les variétés précédentes.

V. Variété.

Cornaline.

Sa couleur est de différentes nuances de rouge, elle a aussi différens degrés de transparence & de dureté. La meilleure est d'un rouge-jaune ou orange, & fait feu avec l'acier. Celles qui sont blanchâtres ou jaunâtres n'ont pas assez de dureté pour faire feu avec le briquet, & sont moins estimées. Sa pesanteur spécifique est de 2,6 à 2,7 : elle perd sa couleur dans le feu : les flux l'affectent comme les précédentes.

VI. Variété.

Sardoine.

Elle est composée de la chalcédoine & de la cornaline unies par zones, par couches, ou par moucheturès.

ESPECE VI.

Terre Siliceuse unie parfaitement avec de l'Argille, depuis une fois jusqu'à trois fois son poids; de la Terre Calcaire, depuis un sixieme de son poids jusqu'à un poids égal; & du Fer, depuis un dix-huitieme de son poids jusqu'à un poids égal.

Pierres Précieuses du premier Ordre.

Je fonde l'arrangement & les dénominations de ces pierres sur leur couleur & sur leur dureté, & non pas sur leur dureté seule, comme font la plupart des Joualliers; parce que cette propriété, qui contribue à leur splendeur & à leur prix, n'a que peu ou point de connexion avec leur composition. J'omets aussi plusieurs subdivisions de chaque sorte de ces pierres, qu'on trouve dans les Traités écrits *ex professo* sur ce sujet. La pesanteur spécifique de toutes ces pierres excede 2,76, au lieu que celle des crystaux colorés ne va jamais au delà. On connoît assez leur transparence & leur éclat.

I. VARIÉTÉ.

Rouges.

Rubis Oriental.

On le trouve communément crystallisé

sous une forme octaedre. Son tissu est feuilleté. Sa dureté est beaucoup plus grande que celle de toutes les autres pierres, & ne le cede qu'au diamant. Sa pesanteur spécifique est de 3,18 à 4,283.

Il ne se vitrifie point au feu sans addition; il est même refractaire au foyer du verre ardent; mais une flamme excitée par l'air dephlogistiqué au moyen du chalumeau le fond promptement. Il ne perd point sa couleur dans un degré de chaleur capable de fondre le fer. Le borax & le sel microcosmique le mettent en fusion, mais l'alkali minéral n'a pas ce pouvoir.

100 parties de rubis en contiennent, suivant M. Bergman, 40 de terre argilleuse, 39 de terre siliceuse, 9 de terre calcaire aerée, & 10 de fer.

Ou, selon M. Achard, 41,66 de terre siliceuse, 36,66 d'argille, 8,33 de terre calcaire, & 10,83 de fer.

Les rubis du Bresil sont plus pâles, & se trouvent, dit-on, en crystaux hexangulaires ou polyangulaires.

Les Jouailliers, pour qui la dureté & la transparence sont les principaux caracteres des pierres, reconnoissent aussi des rubis blancs & des rubis couleur d'améthiste; mais ceux-là n'ont point été analysés.

On trouve les rubis d'Orient principalement dans le Pégu, à Ceylan, au Bisnagar & à Cambaie. On en trouve une espece inférieure dans la Finlande, en Bohême, en Silésie, en Saxe & en Hongrie.

II. VARIÉTÉ.

Jaunes.

Topase, Hyacinthe.

La *topase* est de couleur d'or, sa texture est feuilletée, sa forme est cubique, parallélipipède, ou prismatique. Sa pesanteur spécifique est de 3,46 à 4,56. Elle ne perd sa couleur que dans une chaleur très-forte, & il n'y a parmi les flux ordinaires que le borax & le sel microcosmique qui agissent sur cette pierre.

Suivant M. Bergman, elle contient $\frac{46}{100}$ d'argille, $\frac{39}{100}$ de terre siliceuse, $\frac{8}{100}$ de terre calcaire aérée, & 6 de fer. Sa grande pesanteur spécifique prouve que ces terres s'y trouvent dans un état de combinaison très-exacte.

L'hyacinthe orientale est d'une couleur jaune-rougeâtre; elle est communément crystallisée, sous une forme prismatique. Elle devient plus pâle dans une forte chaleur; &, suivant M. Achard, on peut la fondre en deux heures dans un fourneau à vent.

Selon M. Bergman, 100 parties de cette pierre en contiennent 40 d'argille, 25 de silex, 20 de terre calcaire aérée, & 13 de fer; & suivant M. Achard, 41,33 d'argille, 21,66 de silex, 20 de terre calcaire, & 13,33 de fer.

On trouve des hyacinthes en Pologne, en Bohême & en Saxe.

III. Variété.

Vertes.

Émeraude, Chrysolite, Beril.

La couleur de l'*émeraude* est un verd pur. On la trouve quelquefois en morceaux ronds applatis, mais le plus souvent crystallisée en prismes hexagones. Sa pesanteur spécifique est de 2,78 à 3,711. C'est la plus molle des pierres précieuses.

Suivant M. Achard, elle conserve sa couleur dans une chaleur capable de cuire la porcelaine, & devient seulement plus opaque. A une chaleur plus forte, elle se fond en une scorie. *Mem. de Stockh.* 1768. Elle élude, ainsi que la précédente, l'action de l'alkali minéral, mais elle cede au borax & au sel microcosmique. Elle forme avec le premier, suivant M. Quist, un verre sans couleur.

Il conste par l'analyse que M. Bergman en a faite, que 100 parties d'emeraude contiennent 60 parties d'argille, 24 de silex, 8 de terre calcaire, & 6 de fer; & par celle de M. Achard, 60 d'argille, 21,66 de silex, 8,33 de terre calcaire, & 5 de fer.

On la trouvoit anciennement en Egypte; c'est principalement du Pérou qu'on la tire aujourd'hui.

La *chrysolite* ou le *péridot* est d'un verd-jaunâtre léger : elle se fond *per se* en une

scorie. Elle est moins dure que le crystal. Elle ne cede qu'au borax & au sel microcosmique, & se laisse à peine affecter par les alkalis. Lorsqu'elle est sur le point de couler, elle devient phosphorique.

L'aigue marine ou *béril* (*augites*) est d'un verd bleuâtre. Elle se fond *per se* au moyen du chalumeau.

IV. VARIÉTÉ.

Bleue.

Saphir.

Sa couleur est bleu de ciel, son tissu feuilleté : sa forme présente des prismes, ou des parallélipipedes hexangulaires, ou polyangulaires. Sa pesanteur spécifique est de 3,7⁸ à 3,994.

Le saphir oriental conserve sa couleur dans la chaleur du four à porcelaine, & ne fond point *per se*, mais celui du Brésil la perd, il est affecté par les flux de la même maniere que les autres variétés.

M. Bergman a trouvé que 100 parties de cette pierre en contiennent 58 d'argille, 35 de silex, 5 de terre calcaire aérée, & 2 de fer : & M. Achard, 58,33 d'argille, 33,33 de silex, 6,66 de terre calcaire, & 3,33 de fer.

Les Jouailliers font mention de saphirs blancs, verds & jaunes, ou d'un rouge pâle.

ESPECE VII.

Améthiste.

Il est des pierres de cette espece aussi transparentes que les precedentes, d'autres sont plus mattes. Leur pesanteur spécifique, qui n'est que de 2,6 à 2,7, me fait juger qu'elles en different beaucoup.

La couleur de l'améthiste est d'un rouge bleuâtre-pâle, son tissu est à-peu-près grenu, & elle est communément crystallisée en prismes hexagones. Elle perd sa couleur dans un feu violent, mais elle ne se fond point *per se*, quoiqu'elle donne avec le borax un verre sans couleur.

On n'a point encore examiné sa composition.

ESPECE VIII.

Terre Siliceuse unie avec $\frac{1}{12}$ de son poids de Terre Calcaire, encore moins de Magnésie, & avec une portion excessivement petite de Fer, de Cuivre & d'Acide Spathique.

Chrysoprase.

Cette pierre est verd de pomme, & demi-transparente. On ne l'a jamais trouvée crystallisée. Elle est beaucoup plus dure que les spaths fusibles verds, & que les quartz de la même couleur.

Lorsqu'on la distille, il se sublime un peu

des matieres terreufes qui la composent. Elle perd sa transparence & sa couleur dans le feu, mais elle ne se fond pas sans addition.

M. Achard a trouvé que 100 parties de cette pierre en contiennent 95 de terre siliceuse, 1,7 de terre calcaire, 1,2 de magnesie, 0,4 de fer, & 0,6 de cuivre.

ESPECE IX.

Terre Siliceuse intimement mêlée avec du Spath fluor martial bleu, & une petite portion de Gypse.

Lapis-Lazuli.

La couleur de cette pierre est un beau bleu opaque, qui varie un peu en intensité, & elle est communément parsemée de taches ou filets jaunes brillans pyriteux. Elle conserve obstinément sa couleur dans une sorte chaleur, ce qui la distingue des autres pierres bleues. Elle est d'un tissu grenu très-fin, & prend un beau poli. Sa pesanteur spécifique est de 3,054.

Lorsqu'elle est en poudre sans être calcinée, elle ne fait qu'une très-légère effervescence avec les acides, & lorsqu'elle est calcinée, elle ne fait point du tout effervescence, & devient gelatineuse.

A un feu très-violent, elle se fond *per se* en un verre *blanchâtre.*

M. Margraff a examiné cette pierre dans

le seul objet de découvrir si elle contenoit du cuivre. Il n'y en a point trouvé, mais seulement de la terre calcaire, du gypse, du fer & du silex. M. Rinman a découvert en dernier lieu qu'elle contient de l'acide spathique.

ESPECE X.

Jade.

On trouve le jade en masses dispersées comme les cailloux. Il est demi-transparent, gras à la vue, & d'une dureté excessive. Sa couleur est blanche, grise, olivâtre, verte, ou jaunâtre. Sa pesanteur spécifique est de 2,97 à 3,389. Suivant M. de Saussure, il est à peine soluble dans les acides, du moins sans une manipulation particuliere, & il est pareillement infusible au feu. Cet Auteur paroît cependant avoir retiré du fer de cette pierre.

Ne seroit-ce pas un composé de silex & de magnésie?

ESPECE XI.

Terre Siliceuse intimement mêlée & unie en partie avec 0,209 de son poids d'Argille, 0,164 de son poids de Terre Pesante, & 0,12 de son poids de Magnésie.

Feld-Spath, Spathum pyromachum, Quartz rhomboïde, Quartzum spathosum, Spathum durum, Petunsé.

Cette pierre, qui est communément opaque, varie de toutes les couleurs. Elle

est blanche, rouge, jaune, brune, violette, ou présente les couleurs de l'arc-en-ciel. On la trouve quelquefois crystallisée sous forme rhomboïdale, cubique, ou parallélipipède, & souvent en masses informes. Son tissu est serré, mais lamelleux, & sa cassure est comme celle du spath. Sa pesanteur spécifique est de 2,4 à 2,6, & M. Gerhard l'a trouvée même de 3,5, mais elle étoit probablement chargée alors de particules métalliques. Elle est plus dure que les spaths fluors, mais moins que le quartz.

Elle se fond *per se* plus vîte & plus parfaitement que les spaths fluors, en un verre blanchatre, & n'agit pas comme ceux-ci sur les creusets. Le borax & le sel microcosmique la dissolvent entiérement sans effervescence, mais elle ne s'incorpore pas facilement avec les alkalis fixes. Lorsqu'elle est crystallisée, elle décrépite à une chaleur modérée, ce qu'elle ne fait pas lorsqu'elle ne l'est pas.

Elle ne constitue jamais des veines ou des couches, mais on la trouve en masses détachées de tout au plus deux pouces de longueur, ou mêlée avec du sable, ou de la glaise, ou incorporée dans d'autres pierres, comme granites, &c.

Cent parties de feld-spath blanc en contiennent environ 67 de terre siliceuse, 14 de terre argileuse, 11 de barote, & 8 de magnésie.

La pesanteur spécifique de l'échantillon que j'ai éprouvé étoit de 2,542.

La *pierre de Labrador* est de cette espece. Elle reflechit les couleurs de l'arc-en-ciel, est un peu plus molle que le feld-spath ordinaire & se trouve en morceaux assez gros, & communement de couleur grise foncée. Sa pesanteur specifique est de 2,755.

Le Feld-spath est indubitablement la pierre que les Saxons emploient comme petuntse dans leurs manufactures de porcelaine. *Berlin Beschaftig. T.* 5, *p.* 471.

ESPECE XII.

Zéolite siliceuse.

Elle ne differe de celle que nous avons décrite sous le genre argilleux, qu'en ce qu'elle donne des étincelles avec l'acier. Elle est de couleur blanche, & on la trouve à Mæssiberg. *Bergm. T.* 3, *p.* 224. Elle est très-rare.

ESPECE XIII.

Terre siliceuse imparfaitement unie avec environ 0,7 de son poids d'Argille, & ⅓ de son poids de Terre Calcaire, sans Fer.

Grenat du Vésuve.

On l'appelle improprement grenat, puisqu'il ne contient point de fer. Il differe de la zéolite en ce qu'il ne contient point d'eau, de même que par son tissu & par sa dureté. Il est de couleur blanche, quelquefois opaque,

gue, quelquefois transparent, & très-dur. Les flux ont tous beaucoup de peine à l'attaquer.

Il contient, suivant M. Bergman, $\frac{55}{100}$ de terre siliceuse, $\frac{39}{100}$ d'argille, & $\frac{6}{100}$ de terre calcaire.

ESPECE XIV.

Terre Siliceuse plus ou moins parfaitement unie avec 0,63 de son poids d'Argille, environ 0,4 de son poids de Terre Calcaire, & de 0,28 à environ 0,41 de son poids de Fer dephlogistique.

Grenat.

Lorsqu'il n'est pas surchargé de fer il est transparent, quoique l'intensité de sa couleur, qui est un rouge bleuâtre ou jaunâtre, obscurcisse souvent sa transparence, à moins qu'on ne le regarde à un très-grand jour. Il est communément crystallisé sous diverses formes polygonoïdes, mais il est souvent informe. Son tissu est grenu. Sa pesanteur spécifique est de 3,6 à 4,188.

Il se fond *per se* quoique difficilement en une scorie noire. Il n'est pas aussi fortement attaqué par l'alkali minéral, que par le borax ou par le sel microcosmique.

Il conserve sa couleur, dans une forte chaleur de calcination.

On le trouve souvent en petits grains incorporés dans des pierres de l'espèce la plus commune.

100 parties de grenat en contiennent, selon M. Achard, 48,3 de terre siliceuse, 30 d'argille, 11,6 de terre calcaire, & 10 de fer.

Les grenats opaques, surchargés de fer, font à peine feu avec l'acier. Ils sont quelquefois crystallisés, quelquefois informes, & leur couleur est rouge, jaunâtre, ou noirâtre. Ils fournissent $\frac{20}{100}$ de fer. Ils contiennent quelquefois de l'étain & même du plomb, mais cela est très-rare. *Bergman. T. 2, p. 106*

ESPECE XV.

Terre Siliceuse plus ou moins parfaitement unie avec 0,46 jusqu'à 0,83 de son poids d'Argille, depuis $\frac{1}{14}$ jusqu'à $\frac{1}{2}$ de Terre Calcaire, $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{6}$ de Chaux de Fer à demi-phlogistiquée, & de $\frac{1}{46}$ à $\frac{1}{18}$ de Magnésie.

Schorl.

Ses propriétés distinctives sont, 1°. Une apparence spathique ou de demi-vitrification, comme si c'étoit un email ou une fritte; 2°. Un tissu filamenteux ou écailleux qui le distingue des grenats, les filamens sont ou séparés l'un de l'autre, ou conjoints & applatis; 3°. La fusibilité *per se* à une chaleur médiocre; 4°. Une pesanteur spécifique de 3 à 3,6; rarement de 4,000, & cela seulement lorsqu'il est chargé de fer, 5°. Sa dureté qui approche de celle du crystal.

I. VARIÉTÉ.

Transparent.

Celui-ci est toujours crystallisé sous quelque forme polygone. Son tissu est obscurément spathique. Sa couleur est brune, brune-rougeâtre, verdâtre ou brune-jaunâtre, ou violetté. Sa pesanteur spécifique est de 3, à 3,6.

Un schorl prismatique, brun-rougeâtre, de cette espece, tiré du Vésuve contenoit, au rapport de M. Bergman, $\frac{48}{100}$ de terre siliceuse, $\frac{41}{100}$ d'argille, [illegible] de terre calcaire, [illegible] de magnésie, & [illegible] de fer. Les flux ordinaires affectent cette espece, de la même maniere que les precedentes.

Les schorls filamenteux ressemblent à l'asbeste, & n'en different à l'extérieur que par leur transparence & par l'égalité & le poli de leur cassure.

II. VARIÉTÉ.

Opaques.

Ceux-ci sont de toutes les couleurs, blancs, noirs, rouges, bruns, verdâtres, & violets. Les filamens sont conjoints & paralleles, ou divergens comme d'un centre commun. Ceux qui ont une apparence spathique ou écailleuse sont communément verdâtres ou noirs, & portent le nom de *Hornblende*. Ils sont fréquemment crystal-

lisés sous des formes regulieres, & sont souvent si mols, qu'on peut les entamer avec un coureau.

Cent grains de schorl noir crystallisé d'Albane, ont donné à M. Bergman 58 grains de silex, 27 d'argille, 5 de terre calcaire, 1 de magnésie & 5 de fer *Bergm. T. 3, p. 207.* D'autres especes ont fourni $\frac{40}{100}$ de terre siliceuse, $\frac{30}{100}$ d'argille, $\frac{1}{100}$ ou $\frac{2}{100}$ de magnésie, & $\frac{18}{100}$ ou $\frac{20}{100}$ de fer.

Le schorl blanc contient probablement moins de fer.

Toutes ces sortes de schorls deviennent rougeâtres par la calcination.

ESPECE XVI.

Terre Siliceuse imparfaitement unie avec 0,34 de son poids de Terre Calcaire, 0,107 de son poids d'Argille, 0,08 de Magnesie, 0,026 de Fer, & environ 0,048 d'eau.

Schorl en barre, Stangen Shoerl des Allemans.

M. Fichtel l'a trouvé depuis peu dans les montagnes Carpathiennes, incorporé dans la pierre à chaux & crystallise en prismes; il fait légerement effervescence avec les acides.

Suivant M. Bindheim, cent parties de cette pierre en contiennent 61,6 de terre siliceuse, 21,6 de terre calcaire, 6,6 d'ar-



gille, 5 de magnésie, 1,6 de fer, & 3 d'eau. *Schrift. Naturforsch. Freunde, T. 3, p. 432.*

ESPECE XVII.

Terre Siliceuse imparfaitement unie avec 1,05 jusqu'à 1,47 de son poids d'Argille, depuis 0,3 jusqu'à 0,4 de son poids de Terre Calcaire aérée, & depuis 0,15 jusqu'à 0,243 de son poids de Fer.

Tourmaline.

On n'a trouvé jusqu'ici des tourmalines que dans l'isle de Ceylan, au Brésil, & dans le Tyrol. M. Bergman a examiné un échantillon de chacune des trois. Celle de Ceylan est ou de couleur brune-foncée, ou jaunâtre. Sa pesanteur spécifique est de 3,065, ou 3,295. Celle du Brésil est verte, bleue, rouge, ou jaune; & sa pesanteur spécifique est de 3,075, ou 3,180. Celle du Tyrol, vue à la lumiere refléchie, est d'un brun noirâtre; mais à la lumiere réfrangée, elle est jaunâtre, & si c'est un morceau mince, elle paroît verte. Sa pesanteur spécifique est de 3,050. La plupart du tems elle est crystallisée en prismes polygones, mais quelquefois elle n'a point de forme déterminée. Les parties les plus épaisses sont opaques; celles qui sont minces ont plus ou moins de transparence.

Toutes sont électriques lorsqu'on les a chauffées environ au 100° degré du therm.

de Fahrenheit. Leur tissu est lamelleux, & leur surface a une apparence vitreuse.

Aucune ne décrépite au feu ; mais celles de Ceylan & du Tyrol se fondent *per se* en une fritte noire écumeuse. Celle du Brésil ne forme qu'une scorie fragile. Parmi les flux ordinaires, le borax est celui qui les dissout le mieux ; le sel microcosmique & l'alkali minéral ne les attaquent qu'en partie.

Voici de quelle manière M. Bergman a présenté la proportion de leurs principes constitutifs.

Tourmaline du Tyrol.

Argille	42.
Silex	40.
Terre calcaire	12.
Fer.	6.
	100.

Tourmaline de Ceylan.

Argille	39.
Silex	37.
Terre calcaire	15.
Fer.	9.
	100

Tourmaline du Brésil.

Argille	50.
Silex	34.
Terre calcaire	11.
Fer.	5.
	100.

ESPECE XVIII.

Terre Siliceuse mêlée avec 0,3 de son poids d'Argille, 0,17 de Terre Calcaire aërée, 0,04 de Magnesie, & 0,5 de Fer.

Basalte, Trapp des Suédois, Saxum Danemorense.

On appelle *basalte* une pierre noire ou grise-foncée, qui est communément enveloppée d'une croûte ferrugineuse, & crystallisée en colonnes opaques triangulaires ou polyangulaires. Celle qui est informe, ou qui se brise en gros morceaux épais & quarrés, porte le nom de *trapp*. Leurs principes constitutifs & leurs relations avec les acides & avec les flux, sont exactement les mêmes.

Le tissu de cette pierre est ou grossier, rude & distinct, ou fin & impossible à discerner. La derniere sorte est rougeâtre. Elle est toujours opaque, & tombe en poussiere par l'exposition à l'air. Il en est quelques échantillons qui font très-difficilement du feu avec l'acier, quoiqu'elle soit toujours très-compacte. Elle est quelquefois parsemée de quelques particules brillantes très-déliées. Sa pesanteur specifique est de 3,000.

Lorsqu'on la fait rougir au feu, & qu'on l'éteint dans l'eau, elle devient peu-à-peu d'une couleur brune-rougeâtre. Elle se fond *per se* en une fritte compacte dans un feu vio-

lent. Le borax la dissout aussi par la voie sèche, mais l'alkali minéral ne la dissout pas en entier.

Suivant M. Bergman, 100 parties de basalte en contiennent 52 de terre siliceuse, 15 d'argille, 8 de terre calcaire, 2 de magnésie & 25 de fer. *Bergm. T. 3, p. 213.* Et M. Meyer est, à très-peu de chose près, du même avis *Naturforsch. T. 14, p. 5.*

ESPECE XIX

Terre Siliceuse mêlée avec 0,69 de son poids d'Argille, & 0,41 de son poids de Fer dans un état de demi-phlogistication.

Rowly Ragg.

Cette pierre est aussi d'une couleur grise-foncée ou obscure, avec un grand nombre de petits crystaux brillans. Son tissu est grenu, elle acquiert à l'air une croûte ochreuse. Sa pesanteur spécifique est de 2,748.

Chauffée au feu ouvert, elle devient attirable par l'aimant. Elle se fond *per se* à une forte chaleur, mais plus difficilement que le basalte.

Selon l'analyse qu'en a faite le Docteur Withering, cent parties de cette pierre en contiennent 47,5 de terre siliceuse, 32,5 d'argille, & 20 de fer.

ESPECE XX.

Terre Siliceuse plus ou moins parfaitement unie avec $\frac{1}{5}$ & jusqu'à $\frac{2}{10}$ de son poids d'Argille, 0,3 ou 0,4 de son poids de Fer, & une petite portion de Terre Calcaire pure; mais celle-ci manque quelquefois.

Laye.

J'entends par laves les produits immédiats de la liquéfaction ou de la vitrification par le feu volcanique : lesquels doivent être soigneusement distingués des productions subséquentes qui sont affectées par l'eau, soit liquide, soit en vapeurs, que vomissent aussi les volcans.

Toutes les laves sont plus ou moins attirables par l'aimant, font feu, avec l'acier, ont un tissu grenu, & se fondent *per se*. La plupart se décomposent par une longue exposition à l'air plutôt ou plus tard, suivant la proportion du fer & de la terre calcaire qu'elles contiennent, & selon qu'elles ont été plus ou moins parfaitement fondues ou vitrifiées.

M. Bergman distingue, dans son excellent Traité *sur les produits volcaniques*, trois variétés de laves : les laves cellulaires ou écumeuses, les laves compactes, & les laves vitreuses.

I. VARIÉTÉ.

Laves Cellulaires.

Celles-là n'ont éprouvé que le premier & le moindre degré de fusion, & ont été ramollies & chauffées précisément au point qu'il falloit pour chasser l'air fixe contenu dans les particules argileuses. Delà vient qu'elles sont remplies de petites cavités produites par l'expansion de cet air après qu'il a recouvré son état d'élasticité. Leur pesanteur spécifique varie. Il y en a qui sont si légères, à raison de leurs cavités intérieures, qu'elles flottent pendant quelque tems sur l'eau ; ce qui les a fait prendre mal-à-propos pour des pierres ponces, dont elles différent en ce que leur tissu n'est jamais filamenteux.

Leur couleur est noire, grise, brune, ou brune-rougeâtre, & leurs cavités sont souvent remplies de crystallisations.

La pierre meuliere cellulaire noire du Rhin est de cette espece.

Ces pierres contiennent de $\frac{41}{100}$ à $\frac{50}{100}$ de silex, & de $\frac{15}{100}$ à $\frac{20}{100}$ de fer, $\frac{4}{100}$ ou $\frac{5}{100}$ de terre calcaire pure, & le restant d'argile.

II. VARIÉTÉ.

Laves Compactes.

Celles-ci ont subi le second degré de

fusion. Elles ne sont cependant pas entierement exemptes de cavités, qui contiennent des crystaux plus fins, ou des morceaux plus parfaitement vitrifiés. Leur couleur est noire ou brune. Leur cassure est encore obscure, & n'a pas l'éclat vitreux, parce que les pierres mêmes sont opaques. Lorsqu'elles ne sont pas fêlées, on en tire un son clair en les frappant.

La proportion & la qualité de leurs parties constituantes sont les mêmes que dans les variétés précédentes. Les flux usités les attaquent avec difficulté, & le sel microcosmique n'a presqu'aucune action sur ces corps.

III VARIÉTÉ.

Laves Vitreuses.

Celles-ci ont été fondues plus complettement, & forment des vitrifications de différentes couleurs, communément noires ou cendrées, rarement bleues ou verdâtres.

Un échantillon de ce verre, examiné par M. Bergman, a fourni $\frac{69}{100}$ de silex, $\frac{22}{100}$ d'argille, $\frac{4}{100}$ de terre calcaire pure, & $\frac{12}{100}$ de fer. Un autre échantillon des isles de Lipari a donné $\frac{69}{100}$ de silex, $\frac{22}{100}$ d'argille, & $\frac{9}{100}$ de fer. Ces dernieres laves doivent avoir été exposées à une chaleur très-forte; car elles se fondent très-difficilement sans addition.

L'Agathe noire d'Islande (*lapis obsidianus, piedra de galinaço*) est de cette nature, & ses principes & leurs proportions sont à peu près les mêmes.

La sorte la plus dure des pierres de poix que nous avons déjà decrites, qui fait feu avec l'acier, appartient à cette espece.

M. de Saussure a ingénieusement imité toutes ces especes de laves, en fondant plus ou moins parfaitement les especes argilleuses composées, dans lesquelles la pierre de corne entre comme principal ingrédient, qu'il appelle conséquemment *roches de corne*, & que nous avons déja décrites. *Voyage dans les Alpes, pag.* 127, d'où il conjecture avec juste raison, que cette pierre, la marne & les schistes (especes 6, 7, & 8 du genre argilleux) sont les principaux materiaux des laves. *Ibid. pag.* 131, 132.

ESPECE XXI.

Terre Siliceuse mêlée avec 0,11 ou 0,17 de son poids de Magnésie, & un peu de Terre Calcaire.

Pierre Ponce, Bimstein.

Elle paroît être plutôt une éjection qu'un produit volcanique. Sa couleur est grise, blanche, brune-rougeâtre, ou noire. elle est dure, rude, & poreuse, & est composée de fibres minces paralleles entr'elles. Elle est très-légere, car elle nage sur l'eau, & elle fait feu difficilement avec l'acier. Elle semble avoir été originairement un asbeste décomposé par l'action du feu.

Cent parties de pierre ponce en contiennent, suivant M. Bergman, de 6 à 15 de

magnésie, avec une très-petite portion de terre calcaire; & le restant est du silex.

M. de Dolomieu a découvert depuis peu, à Stromboli, une autre sorte de pierre ponce, qui paroît être un granite ferrugineux altéré par l'action du feu.

ESPECE XXII.

Terre Siliceuse mêlée avec moins que de son propre poids de Magnésie & de Fer.

Spath Muriatique martial.

M. Monnet, célebre Minéralogiste, a découvert depuis peu cette pierre à Sainte-Marie aux Mines, & l'a nommée *Pisolite*; mais comme on désigne communément par ce nom un composé très-différent, j'ai appellé celui-ci *Spath Muriatique martial*: dénomination qui a plus de rapport avec ses propriétés.

Il est d'un tissu dur, solide & spathique, d'une couleur grise, ochreuse, matte, mais brillante à l'intérieur. Il fait feu avec l'acier; & effervescence avec les acides.

Il prend une couleur brune quand il est exposé à une forte chaleur; mais il s'y fond enfin sans addition.

Cent parties de cette pierre en contiennent 50 de silex, le restant est de la magnésie & du fer, mais on n'a pas dit dans quelle proportion. *Journ. de Phys. T. 13. Suppl. pag. 416.*

ESPECE XXIII.

Terre Siliceuse intimement mêlée avec un tiers de son poids de Terre Calcaire aerée.

Pierre de Turquie, Cos Turcica.

Elle est d'un blanc mat, & d'un tissu inégal. Certaines parties paroissent plus compactes que d'autres, ensorte qu'elle est sujette à se déliter à un certain point. Elle durcit avec l'huile. Sa pesanteur spécifique est de 2,598, elle donne des étincelles avec l'acier, & cependant elle fait effervescence avec les acides.

J'ai trouvé dans cette pierre $\frac{25}{100}$ de terre calcaire aerée, & point de fer. Il y a probablement deux sortes de pierres connues sous le même nom, car M. Wallerius assure que celle qu'il décrit ne fait point feu avec l'acier, ni effervescence avec les acides.

ESPECE XXIV.

Terre Siliceuse mêlée avec de la Terre Calcaire aerée & du Fer.

Pierre à aiguiser, Ragg-stone.

Sa couleur est grise. Son tissu est obscurément lamelleux, mais les feuillets sont composés d'un assemblage de grains d'une apparence quartzeuse, grossiers & rudes,

Sa pesanteur spécifique est de 2,729. Elle fait effervescence avec les acides, & donne des étincelles avec l'acier. J'ai trouvé qu'elle contient une portion de terre calcaire & une petite quantité de fer. On s'en sert pour aiguiser.

ESPECE XXV.

Quartz areneux, consolidé par moins que son poids de Terre Calcaire, ou d'Argille, & une portion de Fer encore plus petite.

Grais Siliceux, Pierre de Sable, Pierre de Taille, Cos arenarius, Grais.

Je ne comprends sous cette espece que ceux qui font feu avec l'acier, & qui, lorsqu'on les brise, forment un sable plutôt qu'une poudre.

I. Variété.

Grais avec un Ciment Calcaire, Quadrum

Nous avons déja décrit une pierre de cette sorte sous le genre calcaire. Lorsqu'elle contient environ $\frac{10}{100}$ ou plus de silex, elle appartient à cette espece-ci. Elle contient aussi pour l'ordinaire une petite portion d'argille & de fer. Elle durcit par l'exposition à l'air, & alors elle donne des étincelles avec l'acier, & fait légérement effervescence avec les acides. Elle est quelquefois crystallisée en rhomboïdes comme

à Fontainebleau. Cent parties de ce grais contiennent, suivant les expériences de M. de Lassone, 62,5 de silex, & 37,5 de terre calcaire aérée. *Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Par. 1777, pag. 43.*

Le *Saxum Margariticum* de Linneus appartient aussi à cette espece : il est composé de quartz dans un ciment calcaire.

II. Variété.

Avec un Ciment Argilleux.

Ceux-ci ne sont point effervescence avec les acides, mais ils font feu avec l'acier ; quoiqu'il y en ait certains qui sont trop mols pour cela, avant d'avoir été pendant quelque tems exposés à l'air. La pierre de taille de Keredge, près de Macclesfield, qui est d'un grain serré, appartient à cette espece. Sa pesanteur spécifique est de 2,544.

Telles sont aussi celle de Brownedge en Staffordshire, qui est une pierre de sable si parfaite, que sa pesanteur spécifique n'est que de 2,397, & la pierre de taille grise-blanchâtre de Utoxeter. Elles contiennent toutes un peu de fer.

On se sert de pierres de cette espece pour aiguiser les outils, & pour filtrer l'eau, & en quelques endroits on s'en sert comme des ardoises. La principale distinction qu'il y ait à faire entr'elles, se tire de la finesse ou de la grossiereté de leur grain & de leur tissu. Leurs couleurs varient, parce qu'elles reçoivent différentes teintes du fer.

ESPECE

ESPECE XXVI.

Sable Siliceux consolidé par la Chaux de Fer demi-phlogistiquée.

Cette pierre ne se met point en sable lorsqu'on la pulvérise, & elle diffère des précédentes à cet égard. Elle est communément de couleur brune ou noire; mais elle devient rougeâtre ou jaunâtre, & s'émie par l'exposition à l'air. Sa pesanteur spécifique est de 2,8 à 3,6. Elle donne des étincelles avec l'acier, & ne fait point effervescence avec les acides, à moins qu'elle ne contienne des particules testacées, comme cela arrive fréquemment; elle est même souvent couverte de coquilles.

M. Edouard King a démontré dans un Mémoire fort bien fait, qu'on peut lire dans les *Transactions Philosophiques de Londres*, 1779, *pag.* 35, le pouvoir agglutinatif des dissolutions de fer. Il trouva une concrétion pierreuse de cette espèce, autour d'une piece de fer qui avoit été long-tems ensevelie dans la mer.

M. Gadd rapporte, dans les *Mémoires de Suede*, *année* 1770, que M. Rinman avoit trouvé une pareille concrétion autour d'une vieille ancre qui étoit restée long-tems dans la mer. Il ajoute aussi d'après ses propres expériences, que les chaux de fer déphlogistiquées, & particulièrement les dissolutions de ce métal par les acides minéraux,

K

n'ont pas le même pouvoir agglutinatif; mais qu'elles forment au contraire des concrétions sans liaison, ainsi que l'a fait voir aussi le Docteur Higgins, dans un Ouvrage très-utile, qu'il a publié depuis peu, sur les cimens.

On peut ajouter à cette espece le *quartz noir, pesant & luisant* de Cronsted, § 55, qu'il dit qu'on trouve dans la mine de Staf, dans la Sudermanie, & qui contient une grande quantité de fer.

Especes composées dans lesquelles le Genre Siliceux prédomine.

ESPECE I.

Composés des différentes especes du genre Siliceux mêlées ensemble.

I. VARIÉTÉ.

Quartz & Schorl.

Cette pierre est composée de grains distincts de chacun des deux, entremêlés en différentes proportions Le quartz est en général blanc, ou rougeâtre, le schorl est noir, brun, blanc, ou verd il est des gens qui lui donnent le nom de *granite*. Quelques-uns des pavés de Londres sont de cette sorte

II VARIÉTÉ.

Quartz & Feld-Spath.

Le quartz est communément blanc ; le feld-spath rouge, jaune, ou brun. Elle a été trouvée dans les Alpes par M. de Saussure, dont l'excellent Ouvrage me fournit plusieurs des descriptions qui suivent. Les pierres meulieres & les pierres à aiguiser sont souvent de cette sorte.

III. VARIÉTÉ.

Jade & Schorl.

Le schorl est entremêlé dans le jade ; il se fond à un feu violent, mais le jade ne fait que blanchir. *De Saussure, Voy. dans les Alpes, pag.* 84. Sa pesanteur spécifique est de 3,318 à 3,389. Le jade est jaunâtre, le schorl est verd ou noir.

IV. VARIÉTÉ.

Jade, Schorl, & Grenat.

Celle-là est d'une dureté & d'un poids considérables, elle a de grandes taches de rouge, de verd & de jaune. Le grenat est rouge, le schorl verd, & le jade jaune. *De Saussure, pag.* 107.

V. VARIÉTÉ.

Quartz, Feld-Spath, & Schorl.

Granite.

Ces especes sont si bien adaptées l'une avec l'autre, qu'elles ne peuvent, suivant la remarque judicieuse de M. de Saussure, avoir été ainsi rassemblées par un mélange accidentel de masses déja formées, mais qu'elles doivent s'être crystallisées ensemble. On voit cette pierre parmi les pavés de Londres. Le quartz y est blanc, le schorl noir ou violet, & le feld-spath rougeâtre.

VI. VARIÉTÉ.

Poudingues, Brêches.

Pierres qui sont composées d'un fond ou d'un ciment siliceux (communément du petrosilex, du jaspe, ou du grais siliceux) dans lequel sont entremêlés des cailloux de silex ou d'agathes; s'ils sont ronds ou ovales, on les appelle *poudingues*, s'ils sont angulaux, *brêches*. On fait souvent des meules de moulin avec les especes les plus grossieres. *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris*, 1758.

VII. VARIETÉ.

Pierre de Corail.

C'est un aggrégé d'onyx, de sardoine, d'amethiste, de cornaline, & de quartz.

ESPECE II.

Composés des especes Siliceuses avec les especes Calcaires.

I. VARIÉTÉ.

Quartz & Spath.

Ils sont en grains distincts liés ensemble. Le quartz y est communément blanc & demi transparent. Le spath est d'un jaune brunâtre. *De Saussure, pag.* 104

ESPECE III.

Composés des especes Siliceuses & des especes Barotiques.

ESPECE IV.

Composés des especes Siliceuses & des especes Muriatiques.

I. VARIÉTÉ.

Quartz, Feld-Spath, & Serpentine.

II. VARIÉTÉ.

Schorl & Pierre ollaire.

Liés ensemble en masses distinctes. *De Saussure*, 104. La pierre ollaire est verte, & le schorl est noir. On en tire des étincelles, lorsque le briquet rencontre le schorl.

III. VARIÉTÉ.

Quartz & Stéatite.

Observée par M. de Saussure. Le quartz est blanc, & la stéatite verte.

IV. VARIÉTÉ.

Quartz, Schorl, & Stéatite.

Les stéatites enfermées dans le quartz sous la forme de noyaux noirs.

ESPECE V.

Composés des especes Siliceuses & des especes Argilleuses.

I. VARIÉTÉ.

Quartz & Mica : Stelsten des Suédois. Granitello.

Il fait feu avec l'acier, & ne se fond pas

aisément : l'on s'en sert pour faire des fourneaux. Lorsque le mica y est abondant, cette pierre est d'un tissu lamelleux. Sa couleur est en général grise, ou verte. Le mélange du mica empêche le silex ou le quartz de se briser ou se fêler. De-là son infusibilité & son usage pour les fourneaux.

II. Variété.

Feld-Spath & Mica.

Granitone.

Ferbet fait mention de cette pierre dans ses *Lettres sur l'Italie*, *pag.* 118. On trouve dans la Finlande une pierre de cette sorte, qui s'émie par l'exposition à l'air : on dit qu'elle contient quelquefois du salpêtre & quelquefois du sel commun ; elle y porte le nom de *Rapakivi*. *Linne von-Gmelin*, *T.* 1, *pag.* 621.

III. Variété.

Quartz & Pierre de Corne.

On la trouve abondamment dans la montagne de Penmaumaure au pays de Galles, en petits grains distincts, liés ensemble. Elle exhale une odeur terreuse, donne des étincelles avec l'acier, & est d'un tissu lamelleux fort épais. Sa pesanteur spécifique est de 2,811. Le quartz est blanc, & la pierre de corne noire : ce qui donne à cette pierre une apparence bleuâtre.

IV. VARIÉTÉ.

Quartz, Feld Spath, & Mica, ou Quartz, Schorl, & Mica

Granite, Pierre à Meule.

Cette pierre est composée de masses distinctes de chacune de ces espèces fortement liées ensemble, leur proportion & leur volume varient extrêmement, ainsi que leur couleur. Les trois premieres constituent l'espece de granite le plus dur, & le plus anciennement connu. Celui dans lequel entre le schorl est plus sujet à la decomposition. Il n'a jamais de texture particuliere, mais il consiste en masses énormes, informes, & d'une grande dureté.

Dans les granites les plus fins, le quartz est transparent. Dans les autres, il est communément blanc ou gris, violet ou brun; le feld-spath est blanc, jaune, rouge, verd, ou noir, c'est en général l'ingrédient le plus abondant; & celui qui pour l'ordinaire abonde le moins, est le mica, qui est aussi gris, brun, jaune, verd, rouge, violet, ou noir. Le schorl est généralement noir, & il abonde dans les granites qui le contiennent. Ainsi la couleur des granites dépend principalement du feld-spath, ou du schorl. Le granite *rouge* est composé pour l'ordinaire de quartz blanc, de feld-spath rouge, & de mica gris. Le *gris* est composé de quartz

blanc, de feld-spath gris ou violet, & de mica noir. Le *noir* contient communément du schorl, au lieu du feld-spath. Le *verd* contient ordinairement du quartz verdâtre.

Si l'on expose du granite à la chaleur du chalumeau, ses différentes concrétions se séparent l'une de l'autre. M. Gerhard a trouvé que dans le creuset le feld-spath se fondoit en un verre transparent, sous lequel le mica se trouvoit sous la forme d'une scorie noire, & que le quartz demeuroit sans altération; mais lorsque les trois ingrédiens sont en poudre & confondus, il se fond un peu mieux; & cependant on peut encore distinguer le quartz au moyen d'une loupe *Gerh. Gesch.* § 51. Ce fait explique très-bien pourquoi l'on trouve fréquemment de petits grains blancs dans les laves. Les expériences de M. Darcet sont d'accord avec ce que nous venons de dire; & il en est de même de celles de M. de Saussure, *p.* 124.

V. Variété.

Quartz, Feld-Spath, Schorl, & Mica.

C'est aussi une sorte de granite qu'a observée M. de Saussure dans les Alpes.

VI. Variété.

Jade, Schorl, & Mica.

Autre granite observé par M. de Saussure.

VII. VARIÉTÉ.

Quartz, Grenat, & Mica.

Norka, Murkstein.

Celle-ci est ou grise ou rougeâtre, on s'en sert pour des meules de moulin. Le mica est bientôt usé.

VIII. VARIÉTÉ.

Porphyre.

Je comprends sous ce nom, avec M. de Saussure, toutes les pierres qui contiennent dans un fond siliceux compact (c'est généralement du jaspe, du pétrosilex, du schorl, ou des laves), du feld-spath, du quartz, du schorl, du mica, de la serpentine, ou d'autres especes de pierres sous une forme *crystalline*. Lorsque le fond est de jaspe, il est dur. Le porphyre est communément rouge, pourpre, gris, verd, ou noir, suivant le fond. Le porphyre *rouge* contient communément du feld-spath en petites taches, qui sont souvent entremêlées de taches noires de schorl. Le *verd* est ou un jaspe ou un schorl, avec des taches de quartz ou de schorl. Quelquefois un porphyre d'une couleur contient un fragment de porphyre d'une autre couleur. Les verds sont souvent attirables par l'aimant. Ceux dont le fond est du petrosilex se fondent sans addition.

ESPECE VI.

Composés du genre Siliceux & de divers autres genres.

I. VARIÉTÉ.

1. *Quartz, Mica, & Serpentine.*
2. *Quartz, Mica, & Stéatite.*
3. *Quartz, Mica, & Schorl, conjointement avec des Serpentines, ou des Steatites, ou des Pierres ollaires.*
4. *Quartz, Feld-Spath, Mica, & Serpentine.*

Toutes ces pierres portent le nom de *Gneiss*, & sont generalement d'un tissu lamelleux.

II. VARIÉTÉ.

Amygdaloïdes, Mandelstein de quelques-uns.

Celle-ci est composée d'un fond de pétrosilex ou de jaspe, dans lequel sont contenus des fragmens de spath calcaire & de serpentine, de forme ovoïde.

III. VARIÉTÉ.

Variolite.

On dit que c'est un composé de toutes sortes de pierres renfermées dans un fond de serpentine. *Ferber, Ital., p.* 120.

IV. VARIÉTÉ.

Roc Metallique de Linnæus & de Born.

Il est composé de quartz, de glaise & de steatite li à différens degrés de dureté. La steatite manque quelquefois, & on y trouve aussi quelquefois du feld-spath.

V. VARIÉTÉ.

Quartz, Spath, & Mica. Saxum Angermannicum de Linnæus.

CHAPITRE IX.

Des Terres Végétales & Animales.

PLUSIEURS Physiciens ont regardé la terre *végetale* comme d'une nature particuliere, & spécifiquement différente de toutes les autres, mais des expériences modernes ont pleinement démontré,

1°. Que les végetaux ne contiennent qu'une très-petite portion de terre d'espece quelconque, & que la plus grande partie de leur substance est composée d'eau, d'air fixe & d'air inflammable dans un état concret, comme principes éloignés ; d'une petite portion d'alkali fixe, qui probablement est neutralisé par les acides végetaux, & de

quelque peu d'autres sels neutres. Ainsi, suivant les dernieres experiences, 33 livres de bois de chêne ne fournissent que trois drachmes de cendre *Mem de Stock* 1781.

2°. Que la terre des vegetaux est, pour la plus grande partie, ou calcaire, ou un melange de toutes sortes de terres, & quelquefois des chaux de fer & de manganese, en differentes proportions, suivant l'espece du végetal. Ainsi, M Bergman a trouvé que les cendres de quelques vegetaux contiennent des terres calcaire, pesante, muriatique, argilleuse & même siliceuse, & de-là vient que les cendres font effervescence avec les acides, & sont fusibles *per se*, même après avoir ete parfaitement lessivées. Il a trouvé aussi quelquefois de la terre animale (c'est-à-dire, de la selenite phosphorique) dans la cendre. La terre qui reste après la putrefaction des vegetaux est exactement de la même nature. *Scheffer*, § 172 M de Morveau a trouve que les cendres de certains vegétaux contiennent 97,5 de terre calcaire, & le restant de magnesie M Bernard, M. Darcet & M Achard ont obtenu à-peu-pres les mêmes résultats. *Journ. de Phys*, *T* 19, *pag* 52

Les sels neutres qu'on trouve le plus communément dans les cendres sont le tartre vitriolé, le sel de Glauber, le sel commun, le sel febrifuge de Sylvius, & la selenite. On y trouve aussi du foie de soufre Suivant M. Model, une livre de rhubarbe contient une once & demie de selenite.

On voit ainsi par quelle raison la glaise est si peu favorable à la végétation, & comment la terre calcaire s'introduit dans le corps des animaux.

On retire *la terre animale* soit des coquilles de poissons, soit des coques d'œufs, soit des perles, soit des os, des cornes & des ongles des animaux terrestres, soit des enveloppes des insectes.

Celle qu'on obtient des coquillages & des coques d'œufs est purement calcaire, ainsi qu'il conste par un grand nombre d'expériences : les coquilles d'huitre seulement ont présenté quelques foibles vestiges de sélenite. *Berg. sur Scheffer*, § 173. M. Gahn a trouvé que celle qu'on retire des os, des cornes, des ongles, des dents, &c. est une terre calcaire unie avec l'acide phosphorique. De là vient que la dissolution des os dans les acides minéraux ne peut jamais être neutralisée ; circonstance qui embarrassoit tous les Chymistes, mais qui s'explique parfaitement depuis qu'on sait que cette dissolution n'est dans le fait que la dissolution d'un sel neutre si l'on fait dissoudre les os dans les acides nitreux ou marin, ou que la décomposition de ce même sel neutre si l'on se sert de l'acide vitriolique. Dans tous les cas, on doit trouver un acide libre & non saturé. Cependant il est des os qui contiennent un excès d'acide phosphorique, & d'autres un excès de terre, comme l'ivoire. De-là, plusieurs ont imaginé que ce dernier contient une terre particulière. On peut voir

dans le Journal de Physique, *ann.* 1781, *p.* 280, & *ann.* 1782, *p.* 43, des expériences très-bien faites sur la proportion de l'acide phosphorique dans les os, par M. Bernard.

On sépare l'acide phosphorique de cette terre en calcinant les os à blancheur, les dissolvant ensuite dans l'acide nitreux, & précipitant la terre calcaire par l'huile de vitriol concentrée. On obtient par ce moyen une sélénite qu'on peut décomposer, soit par la calcination avec le charbon, soit en la faisant bouillir dans une dissolution d'alkali fixe aéré, & l'acide phosphorique reste dans la liqueur.

I. APPENDIX.

Du Diamant & du Plumbago.

On ne peut ranger convenablement ces substances sous aucune des classes des minéraux. Elles ne peuvent aller avec les terres, car elles ne contiennent point de terre; ni avec les substances inflammables, car leur inflammabilité commence à des degrés de chaleur si forts, & elle est si graduée, qu'à peine peut-on la remarquer, si ce n'est par la diminution de poids qu'éprouvent ces substances après être restées long-tems au feu; de sorte qu'elles diffèrent entièrement de tous les autres corps inflammables. J'ai cru devoir, par ces raisons, en faire un article à part.

Diamant.

Il est toujours transparent & la plupart du tems sans couleur, mais quelquefois il est coloré en jaune, rougeâtre, verd, bleu, ou brun. Il est quelquefois brillant à l'extérieur, mais il l'est toujours à l'intérieur. On le trouve communément crystallisé en crystaux octaèdres, mais quelquefois il est en masses rondes. Son tissu est lamelleux.

Il fait feu avec l'acier, coupe les crystaux les plus durs, & même les rubis : c'est le plus dur de tous les corps. Sa pesanteur spécifique est de 3,5 à 3,66.

Aucun acide, si ce n'est l'acide vitriolique, n'a d'action sur le diamant. Si on triture de la poudre de diamant dans l'acide vitriolique, & qu'on l'évapore presque à siccité, l'acide noircit & dépose des pellicules, qui brûlent & se consument presqu'entierement.

Le Diamant se volatilise & se consume tout entier dans une chaleur un peu plus forte que celle qui fond l'argent ; il produit même une flamme légere, il diminue l'air commun, comme font les substances phlogistiques, & laisse une suie ; de sorte que la conjecture extraordinaire du chevalier Newton, que le diamant est une substance inflammable coagulée, se trouve pleinement vérifiée.

De tous les flux usités, le borax & le sel microcosmique sont les seuls qui aient quelque action sur le diamant.

On

On le trouve à Golconde, dans le Visapour, au Bengale, dans l'isle de Borneo & au Brésil.

On n'a point encore examiné la nature des diamans cubiques.

Plumbago, Reisbley des Allemands, Blyertz des Suédois.

Cette substance est noire à l'extérieur, mais elle est d'un blanc bleuâtre & luisante comme un métal lorsqu'elle vient d'être taillée. Son tissu est micacé & écailleux, cependant grenu. On s'en sert pour faire des crayons.

Elle est trop molle pour faire feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 1,987 à 2,267.

Elle est insoluble dans les acides minéraux.

Elle se volatilise en entier dans une forte chaleur & à un feu ouvert, ne laissant après elle qu'un peu de fer, qui paroît ne s'y trouver qu'accidentellement, & quelques grains de silex.

Les flux usités ne la mettent point en fusion.

Elle se décompose par la détonnation avec le nitre, dans un creuset rouge brûlant.

Suivant M. Scheele, qui a découvert le premier la nature de ce minéral, une partie de plumbago en exige 10 de nitre pour être décomposée, au-lieu qu'une partie de charbon n'en exige que 5 de nitre. De sorte

qu'il contient deux fois autant de phlogistique que le charbon.

Il a reçu dans une vessie l'air produit par la décomposition du plumbago, & il a trouvé, en examinant cet air, que l'eau de chaux en absorboit $\frac{1}{3}$, qui etoit par conséquent de l'air fixe, & que le résidu entretenoit la flamme d'une bougie; mais comme le nitre même peut fournir de l'air fixe par la combustion, pour prévenir toutes les objections, il a décomposé le plumbago, en sublimant & réduisant l'acide arsénical après l'avoir mêlé avec le plumbago; & il a obtenu aussi de l'air fixe par ce procedé. Il est probable que cent grains de cette substance en contiennent 33 d'acide aérien & 67 de phlogistique; car cent grains de nitre en contiennent environ 33 d'acide nitreux effectif. Celui-ci se décompose lorsqu'il reçoit autant de phlogistique qu'il en faut pour le convertir en air nitreux, ou un peu plus. Or, 33 grains d'acide nitreux sont convertis en air nitreux par environ 6,7 grains de phlogistique; donc 1000 grains de nitre en exigent pour se décomposer 67 de phlogistique; & puisque 100 grains de plumbago décomposent 1000 grains de nitre, ils en doivent contenir 67 de phlogistique.

✖

II. APPENDIX.

De l'Examen général & de l'Analyse des Terres & des Pierres.

SECTION I.

De l'Examen des Terres.

LORSQUE les terres sont bien séchées & séparées de toutes les parties hétérogènes visibles, il faut en peser une portion, & la distiller dans une cornue de verre, jusqu'à ce que le fond commence à devenir rouge brûlant. Il est à propos, en certains cas, de recevoir dans un appareil pneumato chymique l'air qui peut se développer, mais il est toujours indispensable d'examiner ce qui distille, ou ce qui se sublime: pour savoir, au moyen d'un papier teint en bleu avec le tournesol, & rougi en partie avec du vinaigre distillé, s'il y a de l'acide ou de l'alkali. Si le bleu est rougi, il existe un acide dans le liquide qui a distillé; si le rouge est effacé & le bleu rétabli, un alkali volatil en est la cause. Si la liqueur précipite l'eau de chaux, mais ne précipite pas la sélénite nitreuse, elle contient de l'air fixe; si elle précipite aussi la sélénite nitreuse, elle contient de l'acide vitriolique; si elle contient de l'acide marin, elle ne précipitera point la sélénite nitreuse, mais elle précipitera la dissolution

d'argent dans l'acide nitreux. La perte du résidu qui est dans la cornue & le poids de l'eau qui a passé dans le récipient montreront la proportion des ingrédiens volatils.

Il faut en fuite digérer une autre portion dans environ 6 ou 8 fois son poids d'eau pure, & examiner ensuite les propriétés de cette eau pour s'assurer si la terre contient des sels neutres. On suivra ici la méthode qu'a proposée M. Bergman dans son *Analyse des eaux minérales*.

SECTION II.

De l'Examen général des Pierres.

Il faut d'abord examiner leur pesanteur spécifique, leur dureté, savoir, si elles donnent des étincelles avec l'acier, ou si l'on peut les entamer avec l'ongle, ou seulement avec des crystaux, ou avec des pierres encore plus dures, leur tissu, leur transparence ou leur opacité, & si elles sont manifestement homogenes, ou si ce sont des especes composées, &c.

2° Il est à propos, en certains cas, d'essayer si elles absorbent l'eau, ou si l'on peut en extraire quelque chose par l'ébullition ou par la digestion.

3°. Il faut s'assurer si elles sont solubles dans les acides, ou si elles font effervescence avec ces menstrues, avant ou après la pulvérisation, ou si elles peuvent se décomposer par l'ébullition dans l'huile de tartre, &c.

comme sont les gypses & les spaths pesans.

4°. Si elles détonnent avec le nitre.

5°. Si elles lâchent de l'acide spathique par la distillation avec l'huile de vitriol, ou de l'alkali volatil lorsqu'on les distille avec du sel de tartre.

6°. Si elles sont fusibles *per se* au chalumeau, comment elles sont affectées par l'alkali minéral, le borax & le sel microcosmique, & si elles décrépitent lorsqu'on les chauffe par degrés.

7°. Les pierres qui se fondent *per se* au chalumeau, sont certainement composées, & contiennent au moins trois espèces de terre, parmi lesquelles se trouve probablement la terre calcaire; & si elles font feu avec l'acier, la terre siliceuse en est probablement aussi.

SECTION III.

De l'Analyse des Terres & des Pierres.

L'eau régale, composée de deux parties d'acide nitreux sur une partie d'acide marin, me paroît être le meilleur dissolvant général pour les pierres ou les terres. Si la pierre ou terre fait fortement effervescence avec les acides, il ne faut pas d'autre préparation que d'en séparer les parties qui sont visiblement hétérogenes, & de la pulvériser, on fait ensuite aisément la dissolution à une chaleur de digestion, si elle est nécessaire. Le résidu non dissous, s'il est purement siliceux, traité

au feu de fusion avec environ la moitié de son poids d'alkali mineral, se fondra en un verre transparent, sinon, il est encore composé, & ses parties solubles céderont à une digestion reitérée dans le même menstrue.

Si la pierre ne fait point effervescence avec les acides; ou si elle s'y dissout après la pulvérisation & la digestion, & si cependant elle laisse un résidu insoluble évidemment composé, ou qui ait éprouvé fort peu d'altération, il faut le pulvériser, le mêler avec deux ou trois fois son poids d'alkali minéral, & l'exposer à un feu de fusion modéré pendant une ou deux heures (j'ai trouvé que le mica exige un mélange de quatre fois son poids d'alkali mineral). Après quoi il faut le séparer de l'alkali par la lixiviation & la filtration, en ayant soin de le laver avec de l'eau distillée jusqu'à ce que l'eau soit absolument insipide, & ne précipite aucune dissolution métallique.

La pierre pulvérisée étant ainsi édulcorée, on la séchera en la chauffant jusqu'à la faire rougir, & l'ayant ensuite pesée on en prendra cent grains pour des expériences subséquentes. Il vaudroit mieux en employer davantage, mais l'analyse deviendroit trop coûteuse.

Il faut digérer après cela cette poudre dans 8 ou 10 fois son poids d'eau regale, à une chaleur d'ébullition, dans une cornue à laquelle on luttera un récipient; & on réitérera cette digestion, tant que de nouvelles portions d'acide paroîtront en dissoudre

quelque atôme. J'ai trouvé que le mica exige 50 fois son poids d'eau regale avant d'être entierement décomposé, l'acide étant si volatil qu'il a bientôt passé dans le récipient. L'huile de vitriol a l'avantage de supporter une plus grande chaleur, de dissoudre la barosélénite, & d'agir plus puissamment sur l'argille que l'eau regale. Mais il faut employer une grande cornue, car souvent vers la fin du procédé, l'huile de vitriol pousse & éleve la terre ou la pierre, & la charrie dans le récipient; elle n'agit d'ailleurs pas assez sur les chaux de fer si elles sont tres-dephlogistiquées. L'esprit de nitre les affecte encore moins. C'est pourquoi j'emploie souvent l'huile de vitriol en premier lieu, je précipite ensuite par un alkali aeré ce qu'elle a dissous, & je redissous le précipité dans l'eau regale. Lorsqu'on a ainsi operé une dissolution parfaite, il faut bien laver le residu, & ajouter les lavages à la dissolution. Ce residu, bien séché & pesé, donne le poids de la terre siliceuse qui entre dans le composé.

Il faut après cela examiner la dissolution. Je supposerai qu'elle contienne les 4 terres solubles, la terre calcaire, la barote, la magnésie, & l'argille, & aussi une chaux de fer. Elle contient toujours un excès d'acide dont on la prive en grande partie en la faisant bouillir pendant un tems considérable, car les deux acides sont tres-volatils, & il ne reste en effet de l'acide marin que ce qui est combiné avec la chaux de fer, parce que

l'acide nitreux le déloge des terres. Lorsqu'on a eu soin de se debarrasser de cet excès d'acide, on a besoin de moins d'alkali pour la précipitation subséquente, & il se dégage moins d'acide aerien, qui retiendroit une grande partie du précipité en le redissolvant. Il faut ensuite évaporer la dissolution jusqu'à ce qu'elle soit réduite à environ un demi-setier.

La dissolution étant ainsi préparée, on est dans l'usage d'en précipiter la chaux de fer par le moyen de l'alkali prussien, mais j'ai deux objections à faire contre cette méthode. 1°. Que la terre pesante, s'il y en a, sera également précipitée & se confondra avec le bleu de Prusse. 2°. Que cette précipitation, outre qu'elle est d'une lenteur excessive, manque rarement de laisser encore du fer dans la dissolution, par la raison que l'excès d'alkali Prussien qu'il faut nécessairement ajouter pour être certain que tout le fer est précipité, ne manque jamais de redissoudre une portion du bleu de Prusse, laquelle reste ainsi dans la liqueur, & dont on ne peut se debarrasser. J'ai pris en conséquence une autre route, & voici ma méthode.

Je prépare d'abord l'alkali prussien suivant le procédé de M. Bergman, & en faisant digérer & bouillir une dissolution alkaline pure sur du bleu de Prusse, jusqu'à ce que l'alkali ne fasse plus effervescence avec les acides, & ne précipite plus la dissolution de sélénite nitreuse ou de toute autre terre,

à l'exception de la barote. Je la fais même un peu plus forte ; car lorsqu'elle n'est que précisement saturée de la matiere colorante, elle attaque & précipite bientot les autres terres, a cause de l'evaporation de cette même matiere colorante. J'examine ensuite combien il faut de cet alkali pour précipiter un grain de fer, de sa dissolution dans l'acide vitriolique ou dans l'acide marin affoiblis ; & je le marque sur l'étiquette du flacon qui contient l'alkali. Venons maintenant à l'application.

La dissolution des terres étant pesée, j'en prends cent grains sur lesquels je verse peu-à-peu l'alkali prussien, dont j'ai aussi pesé une portion, jusqu'à ce que tout le fer, ou toute la terre pesante & le fer soient précipités. Le poids de l'alkali employé donne celui du fer qui est contenu dans 100 grains de la dissolution, & moyennant une régle de proportion, le poids de celui que contient la dissolution toute entiere, dont il faut déduire la terre pesante, s'il s'en trouve dans les expériences subséquentes.

Quand on a ainsi reconnu la quantité de fer, il faut précipiter le restant de la dissolution avec l'alkali minéral aeré & ensuite la faire bouillir pendant une demi-heure pour en chasser autant d'air fixe qu'il est possible. Par ce moyen, toutes les matieres qui se trouvoient dans la dissolution sont précipitées ; & il n'y reste que du nitre cubique & un peu de sel commun. Lorsque le pré-

cipité s'est reposé pendant deux ou trois jours, il faut décanter la liqueur, dont on enlevera les dernieres portions au moyen d'une seringue de verre. On verse ensuite de l'eau distillée sur le précipité, on la fait bouillir, & on la change jusqu'à ce qu'elle n'en reçoive plus aucune saveur.

Le précipité étant suffisamment séché, il faut le dissoudre deux fois dans l'acide nitreux, & l'évaporer à siccité, ensuite le calciner à blancheur pendant une heure, & enfin le traiter avec environ six ou huit fois son poids de vinaigre distillé, dans une chaleur de 60 degrés, ou à peu près, pendant une heure ou deux. Par ce moyen la barote, la terre calcaire & la magnésie seront extraites & séparées de l'argille & de la chaux de fer, qui demeureront non-dissoutes.

Il faut prendre cent grains de cette dissolution acéteuse, & l'examiner avec l'alkali prussien. S'il s'en précipite quelque partie, c'est de la terre pesante, dont on peut connoître le poids en la faisant rougir au feu, ou encore mieux par une expérience préliminaire, qui ait déterminé la quantité qu'il faut de cet alkali pour précipiter un grain de barosélenite acéteuse, ensorte qu'au moyen de la regle de proportion, il est facile de trouver ce qu'en contient la dissolution.

Il faut évaporer à siccité le restant de la dissolution acéteuse, & le chauffer à blanc

pendant deux heures dans un creuset de fer net & poli, ensuite le peser & le jetter dans de l'eau distillée chaude; la terre calcaire (s'il y en a), sera dissoute dans une suffisante quantité de cette eau, dont une once peut à peine en dissoudre un grain, de sorte qu'il est possible qu'il faille y remettre de l'eau chaude à plusieurs reprises. La magnésie restera non dissoute, on la séchera & on la pesera. Son poids donne celui de la terre calcaire pure, dont il faut déduire celui de la barote (s'il y en a). On peut, si l'on veut, précipiter aussi par un alkali aéré l'eau de chaux qu'on vient de faire.

Enfin l'argille & la chaux de fer, qui sont restées non dissoutes par l'acide aceteux, doivent être chauffées, mais légerement, afin qu'elles ne s'agglutinent pas ensemble; on les fera bouillir plusieurs fois à siccité dans l'acide nitreux déphlogistiqué, & enfin on les dissoudra dans cet acide, qui alors ne se chargera que de l'argille, qu'on peut ensuite précipiter, sécher, & peser. Quoique dans le fond, cette opération ne soit pas nécessaire, par la raison que le poids de la partie martiale étant connu par l'expérience de l'alkali prussien, celui de l'argille est nécessairement connu, lorsqu'il ne reste plus que ces deux ingrédiens. Il vaut même mieux s'en tenir à ce premier calcul, parce que la chaux de fer augmente toujours de poids dans ces opérations.

Outre cette méthode générale, si en est

d'autres qu'on peut employer dans les cas particuliers.

Ainsi, 1°. *pour découvrir une petite portion d'argille ou de magnésie dans la dissolution d'une grande quantité de terre calcaire*, on peut appliquer l'alkali volatil caustique, qui précipitera l'argille ou la magnésie, s'il s'en trouve, mais non pas la terre calcaire. Le vinaigre distillé appliqué au précipité découvrira si c'est de l'argille ou de la magnésie.

2°. *Une petite portion de terre calcaire ou de barote dans une dissolution d'argille ou de magnésie*, peut se découvrir par l'acide vitriolique, qui précipite la terre calcaire & la terre pesante. Il faut que la dissolution soit étendue, sans quoi l'argille seroit aussi précipitée. S'il n'y a pas un excès d'acide, l'acide saccharin est une pierre de touche encore plus exacte pour reconnoître la terre calcaire. Cent grains de gypse contiennent environ 32 grains de terre calcaire. Cent grains de baroselenite en contiennent 84 de terre pesante. Cent grains de sélénite saccharine en contiennent 45 de terre calcaire. L'insolubilité de la baroselenite dans 500 fois son poids d'eau bouillante la distingue suffisamment. On peut facilement, d'après ces données, faire la recherche des quantités respectives de ces substances.

3°. On peut découvrir *une petite portion d'argille dans une grande quantité de magnésie*, soit en précipitant le total, & le trai-

tant avec le vinaigre distillé, soit en chauffant la dissolution presqu'au degré de l'ébullition, & y ajoutant de la magnésie aérée, jusqu'à ce que la dissolution soit parfaitement neutre : ce qui n'arrive jamais tant qu'elle contient de l'argille, parce que celle-ci exige un excès d'acide pour rester en dissolution. Par ce moyen, l'argille est précipitée dans l'état d'alun embryon, qui contient environ la moitié de son poids d'argille (ou pour plus grande exactitude on peut le décomposer en le faisant bouillir dans l'alkali volatil); après la précipitation il faut étendre beaucoup la dissolution, parce que le sel d'Epsom qui restoit en dissolution pendant qu'elle étoit chaude se précipiteroit à froid, & se mêleroit avec l'alun embrion.

4°. Le meilleur moyen de séparer *une petite portion de magnésie contenue dans une grande quantité d'argille*, est de précipiter le total, & de traiter le précipité avec du vinaigre distillé.

Enfin on sépare *la terre calcaire de la barote*, soit en précipitant la barote par l'alkali prussien, ou la terre calcaire par un alkali fixe caustique, soit en les précipitant l'une & l'autre par l'acide vitriolique, en évaporant la dissolution jusqu'à ce qu'elle soit réduite en petit volume, décantant la liqueur qui reste, & traitant le précipité qu'on aura séché, avec 500 fois son poids d'eau bouillante. Ce qui reste non dissous est la barosélénite.

Table de la Dureté comparative des différentes especes de Pierres, extraite principalement des Mémoires de Stockholm, ann. 1768.

M. Quist, Auteur du Mémoire dans lequel se trouve cette table, a determine la dureté de la plupart des pierres, en observant l'ordre dans lequel elles sont capables de mordre & faire impression l'une sur l'autre. Les premieres sont capables de couper ou entamer celles qui suivent, mais non pas *vice versâ*. Il a ajouté aussi la pesanteur spécifique des echantillons qu'il a essayés. La premiere colonne montre la dureté, la seconde la pesanteur spécifique. J'ai ajouté les quatre dernieres especes, d'après mes propres observations.

Diamant d'Ormus.*	20	•
— couleur de rose	19	3,4
— bleuâtre	19	3,3
— jaunâtre	19	3,3
— cubique	18	3,2
Rubis	17	4,2
— pâle, du Brésil	16	3,5
— spinel	13	3,4
Saphir bleu foncé	16	3,8
— bleu pâle	17	3,8
Topase	15	4,2

— blanchâtre.	14	3,5
— de Bohême.	11	2,8
Émeraude.	12	2,8
Grenat.	12	4,4
Agathe.	12	2,6
Onyx	12	2,6
Sardoine.	12	2,6
Amethiste.	11	2,7
Cryſtal.	11	2,6
Cornaline.	11	2,7
Jaſpe verd.	11	2,7
— jaune-rougeâtre.	9	2,6
Schorl.	10	
Tourmaline	10	
Quartz.	10	2,7
Opale.	10	2,6
Chryſolite.	10	3,7
Zéolite.	8	2,1
Spath fuſible.	7	
— calcaire.	6	
Gypſe.	5	
Craie.	3	

Remarques.

1°. On diſtingue aiſément des pierres précieuſes naturelles, celles qui ſont factices, par leur molleſſe, leur fuſibilité, leur ſolubilité dans les acides, & dans bien des cas par leur peſanteur ſpécifique.

2°. Les pierres dont la dureté n'excede pas le 11e. degré, ſe laiſſent entamer par l'acier.

3°. C'eſt une choſe remarquable, que

l'opale, dont la dureté égale celle du quartz, ne donne pas des étincelles avec l'acier, suivant le témoignage de M. Bergman. Cela provient-il de sa fragilité? Mais il paroît que les opales varient beaucoup relativement à leur dureté, car M. Quist rapporte, dans une lettre à M. Rinman, qu'il a vu des opales presqu'aussi dures que le diamant. *Mém. de Stock.* 1766.



SECONDE

SECONDE PARTIE.

Substances Salines.

TOUTES les substances qu'on ne désigne que par cette dénomination, exigent moins de deux cent fois leur poids d'eau bouillante, pour se dissoudre dans ce menstrue.

Elles ont pour la plupart une saveur particuliere, & celles qui appartiennent au regne minéral ne sont point inflammables.

CHAPITRE PREMIER.

Des Acides.

LES acides qu'on rencontre dans le regne minéral sont l'acide *aerien*, l'acide *vitriolique*, l'acide *marin*, l'acide *spathique*, l'acide du *succin*, l'acide *phosphorique*, l'acide de la *molybdene*, l'acide *arsenical*, & l'acide *tungstenique*.

On trouve l'*acide aerien* ou dans l'état d'air, ou de vapeur élastique, comme dans les mines, dans les cavernes, dans les puits; ou combiné avec l'eau, dans les fontaines minerales, ou ordinaires, ou combiné avec les terres absorbantes, ou dans les minerais, &c. Il est facile à reconnoître par ses propriétés, d'éteindre les lumieres, de s'unir

avec l'eau, & de precipiter la chaux de l'eau de chaux, mais non les dissolutions de sélénite nitreuse.

L'*acide vitriolique*, lorsqu'il est déphlogistiqué, est toujours uni avec l'eau, & comme il doit rencontrer partout, dans le sein de la terre, des corps avec lesquels il est capable de se combiner, je crois qu'on ne l'a jamais trouvé exempt de toute combinaison, quoiqu'il puisse s'unir avec certains corps au-delà du point de saturation. Il est vrai que M. Baltassari dit avoir trouvé de l'acide vitriolique concentré, sec, adherent à la sélénite, dans une grotte du mont Zaccolino, près de Sienne. *Journ. de Phys. Tom 7, pag.* 396, mais les observations subséquentes de M. Murray ont pleinement démenti ce fait, dans le *Tom.* 37 des *Mem. de Stockholm.* Il se trouve dans un état de combinaison dans differens sels neutres.

L'acide vitriolique *phlogistiqué* ou sulphureux, se presente fréquemment dans un état de liberté & sous la forme d'air, vomi par les montagnes volcaniques, ainsi que dans des cavernes, & dans des eaux minerales.

On n'a trouvé jusqu'ici aucun des autres acides, dans l'état de liberté, à l'exception du *sel sedatif*, que M. Hœffer a depuis peu trouvé en dissolution dans les lagunes ou lacs d'eau minerale chaude, près du Monte Rotundo, de Cerchiaio, & de Castelnuovo en Toscane, dans la proportion de près de 9 grains dans cent grains d'eau. M. Masca-

gni la trouve aussi adherent aux schistes sur les bords des lacs, crystallisé sous la forme d'aiguilles, & d'une couleur blanc sale, jaune ou verdâtre. *Journ. de Phys. Tom. 16, pag. 364.*

Il faut pour dissoudre ce sel au moins 20 fois son poids d'eau bouillante, & 50 fois son poids pour la tenir en dissolution. Il est soluble aussi dans l'esprit de vin chaud, & sa dissolution brûle avec une flamme verdâtre. Sa dissolution dans l'eau, lorsqu'elle est chauffée, rougit la teinture de tournesol. Il se vitrifie à une chaleur moderée; mais le verre qui se forme alors est de nouveau soluble dans l'eau. Sa pesanteur spécifique est de 1,479.

L'*acide nitreux*, quoiqu'on le range communement parmi les acides mineraux, merite à peine d'en porter le titre, puisqu'il n'est jamais produit que par la putrefaction des substances animales ou vegetales. On ne le trouve jamais degagé de toute espece de base (si ce n'est peut-être dans les charniers & dans les fosses d'aisance), mais il est toujours uni avec des alkalis ou avec des terres.

On ne trouve l'*acide marin* qu'en combinaison avec les alkalis, les terres, & quelques métaux.

L'*acide spathique* se trouve dans les spaths fluors, dans le lapis lazuli, dans la chrysoprase, & dans la blende phosphorique.

L'*acide du succin* ne se trouve que dans l'ambre jaune ou succin.

On n'a encore découvert l'*acide phosphorique* que dans les os fossiles & dans une espece de mine de plomb. Il doit probablement son origine à la décomposition des os.

L'*acide de la molybdene* n'étant connu que depuis très-peu de tems, on ne l'a encore trouvé que dans la molybdene.

On a découvert l'*acide arsenical* dans les mines des autres substances métalliques, & particuliérement dans celles de cobalt.

L'*acide tungstenique* ne s'est trouvé jusqu'ici que dans l'espece de pierre calcaire qui porte le nom de tungstene.

CHAPITRE II.

Des Alkalis.

ILS sont de deux sortes : les alkalis fixes, & l'alkali volatil. Les alkalis fixes sont d'origine végétale ou minérale, & different en quelques propriétés à raison de leur origine. Mais il est à observer que certains végétaux fournissent aussi un alkali fixe entiérement semblable à celui qui est d'origine minérale, nommément les plantes marines, ou qui croissent dans le voisinage de la mer. On ne trouve aucun des alkalis dans un état caustique, mais ils sont tous combinés au moins avec l'acide aérien. De-là vient qu'ils font effervescence avec la plupart des autres acides. Ils verdissent les infusions des fleurs

ou autres parties bleues de certains végétaux, cryftallifent avec les trois anciens acides mineraux, &c

On trouve rarement l'*alkali vegétal* dans la terre, fi ce n'eft dans les puits des villes, comme à Douai, &c *Mem. des Sçav. Etrang. Tom. 4.* Il fe trouve auffi dans la mine argilleufe d'alun de *la Tolfa*, & uni avec l'acide nitreux dans la terre, près de fa furface, en Efpagne & aux Indes orientales: ce qui eft probablement l'effet de la putréfaction des vegetaux.

L'*alkali mineral* ne fe trouve pas feulement dans un etat de combinaifon avec les acides vitriolique & marin, mais auffi très-communement avec l'acide aerien, avec lequel il conferve non-feulement le nom, mais encore la plupart des proprietes d'un alkali libre, parce que cet acide l'abandonne très-aifement. Il eft facile de le reconnoître dans cet etat de *douceur*, par fa cryftallifation, par fa folubilite dans 2,5 fois fon poids d'eau, à la temperature de 60 degrés, par fon efflorefcence lorfqu'il demeure expofe à l'air, par l'effervefcence qu'il fait avec les acides, & enfin par les propriétés des différens fels neutres, qui réfultent de fon union avec les differens acides, & qui décompofent les fels neutres terreux, & les fels ammoniacaux, &c.

100 parties de cet alkali, lorfqu'il eft parfaitement pur, & qu'il vient de cryftallifer, contiennent, fuivant M. Bergman, 20 parties de pur alkali, 16 d'acide aerien, &

64 d'eau. J'ai eu moi-même des résultats un peu différens, mais le sel que j'ai employé avoit perdu de son eau par l'exposition à l'air.

On trouve cet alkali en Hongrie dans des fonds marécageux de nature argilleuse ou marneuse, soit mêlé avec la terre, soit crystallisé & en efflorescence. On le trouve en Égypte au fond des lacs, desséché par l'ardeur de l'été. Il y en a aussi dans la province de Suchena, à 28 journées de Tripoli, où il porte le nom de *Trona*. *Mem. de Stockh. Tom.* 35; de même que dans la Syrie, dans la Perse, aux Indes orientales, & à la Chine, où il est connu sous le nom de *Kien*. On le trouve fréquemment en efflorescence sur les murs, & on lui donne alors le nom d'*Aphronitron*. Il existe dans beaucoup d'eaux minérales. Il se trouve souvent mêlé, dans son état natif, avec la terre muriatique, avec le sel commun, & avec le sel d'Epsom marin, ou selenite marine.

L'*alkali volatil*, dans l'état non caustique, se manifeste par son odeur, sa volatilité & son action sur le cuivre, dont il change en bleu les dissolutions dans les acides minéraux. On le trouve fréquemment, quoique en petite quantité, dans le terreau, dans la marne, dans la glaise, dans le schiste, &c, suivant Malouin, dans certaines eaux minérales *Mem. de l'Ac. Roy. des Sc. de Par.* 1746. *Trans. Philos.* 1767, *Bergm. Erde Kugel. Tom.* 2, *pag.* 304. Il tire probablement son origine, dans le

regne minéral, de la putréfaction ou de la combustion des substances végétales ou animales. On ne le trouve jamais dans l'état de causticité.

CHAPITRE III.

Des Sels Neutres.

Ils sont composés d'un acide uni avec un alkali, ou avec une terre, ou avec un métal. Nous traiterons de chacune de ces combinaisons dans leur ordre naturel.

ESPECE I.

Tartre Vitriolé.

On le trouve très-rarement natif. M. Bowles dit qu'il y a des terres en Espagne qui en contiennent. *Bowles, Hist. Nat. de l'Espagne, pag. 68.*

Il faut environ 16 fois son poids d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés, & 5 fois seulement d'eau bouillante. Il forme des crystaux permanens non deliquescens, il décrépite lorsqu'on le chauffe; mais il ne perd que peu de son poids, il se met très-difficilement en fusion. Il précipite les dissolutions nitreuses d'argent, de plomb, de mercure & de craie. Aucun alkali ne trouble sa dissolution, mais si l'on y verse de l'acide tartareux, il se forme un précipité.

100 parties de tartre vitriolé en contiennent environ 31 d'acide effectif, 63 d'alkali, & 6 d'eau.

ESPECE II.

Sel de Glauber.

On le trouve natif dans quelques lacs en Sibérie, dans plusieurs eaux minérales, & à ce que disent quelques Auteurs, dans la mer. Il est aussi dans la terre en divers endroits du Dauphiné & de la Lorraine, & quelquefois il s'y manifeste à la surface du terrein. *Monnet, Minéralogie, pag.* 439.

Ses caractères sont les mêmes que ceux du tartre vitriolé, si ce n'est qu'il ne faut que 3 fois son poids d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés; que ses crystaux tombent en efflorescence par l'exposition à l'air, & perdent au feu la moitié de leur poids; & que l'acide tartareux ne fait aucun précipité lorsqu'on le verse dans sa dissolution.

100 parties de ce sel en contiennent environ 14 d'acide effectif, 22 d'alkali, & 64 d'eau.

ESPECE III.

Ammoniac Vitriolique.

On dit avoir trouvé ce sel au voisinage des volcans, nommément du Mont Vésuve; & l'on pourroit en effet supposer que c'est-là qu'il doit être; cependant son existence

est devenue un peu douteuse, depuis que M Bergman n'en a presque pas trouvé de trace parmi les différens échantillons de sels du Vésuve qu'il a examinés. *Bergm. Tom 3, pag. 236*, & c'est probablement par la raison que l'acide vitriolique, dégagé par la combustion du soufre, est dans un état de phlogistication, & que toutes les combinaisons qu'il peut former dans cet état, sont aisément décomposées par l'acide marin qui se trouve en abondance dans les volcans. On dit aussi qu'il s'en trouve dans les lacs d'eau minérale en Toscane *Journ. de Phys. T. 16, p. 363*, & cela est beaucoup plus probable, par la raison que l'acide vitriolique se sépare facilement du phlogistique lorsqu'il est uni avec l'eau, & recouvre ainsi sa supériorité sur les autres acides. On en trouve aussi à la surface de la terre, au voisinage de Turin.

Il est facile de reconnoître l'ammoniac vitriolique, car on n'a qu'à jetter de la chaux vive ou de l'alkali fixe dans sa dissolution pour s'appercevoir de l'odeur de l'alkali volatil. Si l'on verse de cette dissolution dans celle de la craie ou de la barote dans l'acide nitreux, il paroîtra un précipité.

Cent parties de ce sel en contiennent environ 42 d'acide effectif, 40 d'alkali volatil, & 18 d'eau

ESPECE IV.

Sélénite.

J'ai déja fait mention de cette substance

parmi les terres calcaires. On la trouve fréquemment dans les eaux minérales & dans les eaux communes, ainsi que dans l'eau de mer. Sa saveur n'est ni amere, ni astringente; elle est simplement terreuse. Sa dissolution se mêle uniformément avec celles des sélénites nitreuse ou marine. Mais elle est précipitée par les alkalis fixes, âcres ou caustiques, de même que par l'acide saccharin; mais non pas par l'alkali volatil caustique : ce qui la distingue du sel d'Epsom & de l'alun.

ESPECE V.

Sel d'Epsom.

Plusieurs eaux minérales contiennent ce sel; nommément celles d'Epsom, d'Egra, de Sedlitz, & de Seydchitz. On l'a trouvé aussi natif, mêlé avec le sel commun & avec des matieres charbonneuses, en efflorescence sur des pierres de taille dans les mines de charbon. *Journ. de Phys. Tom.* 8, *pag.* 137.

Ce sel exige, dans la température de 60 degrés, environ son poids d'eau pour se dissoudre. Il est amer au goût. Il s'effleurit par l'exposition à l'air. Lorsqu'on le chauffe, il perd presque la moitié de son poids par l'évaporation. Si l'on mêle sa dissolution avec celles de sélénite nitreuse ou marine, elle devient trouble : ce qui la distingue des dissolutions de sélénite; mais elle conserve sa limpidité lorsqu'on la mêle avec une dis-

folution de fel d'Epfom nitreux ou marin. La terre qui lui fert de bafe eft précipitée par tous les alkalis dans tous les etats, de même que par la chaux.

Cent parties de fel d'Epfom en contiennent environ 24 d'acide effectif, 19 de terre, & 57 d'eau.

ESPECE VI.

Alun.

L'alun exige environ 15 fois fon poids d'eau pour fe diffoudre dans la température de 60 degrés. Sa faveur eft bien connue. Il fe gonfle & fe bourfouffle lorfqu'on le chauffe, & perd à peu-près la moitié de fon poids. Il eft précipité par tous les alkalis & même par la magnéfie: ce qui diftingue fa bafe de celle du fel d'Epfom; mais le précipité retient près de la moitié du poids de l'acide avec lequel il étoit originairement uni, & eft réellement dans l'état d'*alun embryon*. Mais on peut le purifier parfaitement en le digérant dans les alkalis volatils (car fa bafe s'uniroit avec les alkalis fixes). Sa diffolution, de même que celle du fel d'Epfom, trouble les diffolutions nitreufes d'argent ou de craie; mais elle fe mêle uniformement avec celles d'alun nitreux ou marin, ou des vitriols métalliques quelconques. Ces propriétés le diftinguent fuffifamment.

100 parties d'alun en contiennent en-

viron 24 d'acide, 18 de terre, & 58 d'eau.

On trouve ce sel natif dans quelques sources d'eau minerale (*Marg II P p.* 193), quoique rarement *Bergm. Tom.* 1, *p.* 280, & dans les lacs d'eaux minerales de Toscane. *Journ de Phys Tom* 16, *pag* 362 Il efflcurit aussi à la surface des pierres de taille ou des schistes dans les mines de charbon, ou sur les laves au voisinage des volcans, & sur plusieurs rochers, dans l'Archipel & en differentes parties de la Hongrie, de la Bohême & de la Suisse, quoiqu'il soit rarement dans un état de pureté. Mais la plus grande partie de l'alun qu'on emploie est factice, & on le retire de differentes minieres, dont voici les principales:

ESPECE VII.

Mines d'Alun.

1°. *Glaise soufrée.* Celle-ci constitue la plus pure de toutes les mines d'alun, nommement celle de la Tolfa, près de Civita Vecchia, elle est blanche, compacte, & de la dureté d'une glaise durcie : ce qui lui a fait donner le nom de *Petra aluminaris.* Elle est cependant farineuse & insipide. M. Monnet a decouvert le premier la veritable nature de cette mine Elle contient, suivant cet Auteur, au-delà de $\frac{40}{100}$ de soufre, & $\frac{40}{100}$ de glaise, outre une petite quantité d'alkali fixe vegétal, & une très-petite portion de fer. *Journ. de Phys. T.* 13, *Suppl.*

pag. 338. L'analyse qu'en a faite M. Bergman est à peu-près d'accord avec celle de M. Monnet, car 100 parties de cette mine en contiennent, suivant M. Bergman, 43 de soufre, 35 d'argille, & 22 de silex. *Bergm. Tom.* 3, *pag.* 271. Il y a trouvé aussi l'alkali végétal & le fer, mais il ne les a probablement pas séparés, & les a comptés parmi les ingrédiens argilleux, qui devoient contenir aussi une quantité d'acide vitriolique. Pour que cette mine produise de l'alun, il faut nécessairement qu'on la torréfie d'abord, afin de décomposer le soufre, dont l'acide réagit alors sur l'argille. On l'humecte ensuite, ou on l'expose à l'air, elle se gonfle bientôt, tombe en efflorescence & forme l'alun. Cette mine étoit probablement dans l'origine une glaise mêlée avec du soufre & durcie par les feux volcaniques, & elle tire son alkali des végétaux réduits en cendres par le volcan. M. Monnet y a trouvé aussi un peu de magnésie. *Mineralog. pag.* 160. La couleur rouge de l'alun provient du fer dans un état particulier. *Bergm. Tom.* 3, *pag.* 250.

2° *Glaise pyriteuse.* On trouve celle-là à Schwemsal en Saxe, à la profondeur de 10 ou 12 pieds. C'est une substance noire, dure, & cependant fragile, composée de glaise, de pyrites, & de bitume. Après l'avoir tirée du sein de la terre, on la laisse exposée à l'air pendant deux ans, au moyen de quoi les pyrites se décomposent & l'alun se forme. *Jars, Voyag. Metallurg. Tom.* 3,

pag. 293. Les mines d'alun de Hesse & de Liege sont aussi de cette espece; cependant on les torrefie : pratique condamnée par M. Jars. Suivant M. Monnet, cette mine contient aussi de la magnésie. *Mineralog. pag.* 164. 64 livres de cette mine en donnent de 5 à 7 d'alun. On trouve aussi une terre de cette espece, d'un tissu feuilleté, en Bourgogne, ou quelques-uns lui donnent le nom d'*Ampelytes. Chym. de Dijon*, *T.* 1, *pag.* 107.

3°. *Schiste alumineux.* Celui-ci differe du schiste à toîts, en ce qu'il est intimement mêlé avec des pyrites, dont la proportion est variable. Il contient aussi du petrole. *Bergm. Sciagr. pag.* 128, & *Opusc. T.* 1, *pag.* 315 (*Edit. Françoises*). Sa couleur est bleue ou noire, mais lorsque le petrole y est dans une très-petite proportion, elle est grise. Lorsque les pyrites s'y trouvent en assez grande proportion pour former des masses visibles, on rejette ordinairement la mine comme contenant trop de fer; quoiqu'on pût l'exploiter avec avantage en y ajoutant de la glaise en proportion : correction importante qu'a suggérée M. Bergman. Lorsque la proportion du petrole est considérable, elle ne s'effleurit pas à l'air, & l'on doit par conséquent la torrefier pour consumer le petrole & dégager l'acide du soufre des pyrites; mais lorsqu'il ne s'y trouve qu'en petite quantité, la partie pyriteuse se décompose à la longue par l'exposition à l'air & à l'humidité, & par ce moyen

il s'y forme de l'alun. Dans la Suede, lorsque 109 livres de mine en fournissent 4 d'alun, elle vaut la peine d'être exploitée, mais elle en donne ordinairement davantage. La mine de Becket en Normandie, & celles de Whitby en Yorkshire sont de cette espece.

4°. *Mine alumineuse volcanique*. On trouve celle-ci à la Solfatare, près de Naples, & ailleurs sous la forme d'une terre saline blanche. L'alun se trouve formé dans cette mine par l'action qu'exerce l'acide vitriolique phlogistiqué sur les laves argilleuses. Cent parties de cette mine en contiennent, suivant l'analyse que M. Bergman en a faite, 88 de terre siliceuse, 4 de terre argilleuse, & 8 d'alun. Mais cette proportion n'est pas constante. Avant l'efflorescence elle est sous forme pierreuse.

5° *Mine d'alun bitumineuse*. Schale *Watson, Tom. 2, pag.* 314. Celle-ci est un schiste impregné de tant de matiere charbonneuse ou de bitume, qu'il est inflammable; il contient aussi du soufre; 120 parties de schale calciné en contiennent 1 d'alun. On le trouve en Suede, & parmi les mines de charbon à Whitehaven, & ailleurs. *Journ. de Phys. Tom. 8, pag.* 141.

On pourroit aussi retirer de l'alun de plusieurs sortes de pyrites; mais il est alors si chargé de fer, qu'il suffiroit à peine pour payer les frais d'exploitation. On pourroit extraire aussi l'alun de la calamine & du bois pyriteux.

On trouve de l'alun natif crystallisé &

mêlé avec l'ammoniac vitriolique, sur les bords des lacs d'eau minérale en Toscane. *Journ. de Phys. Tom.* 16, *pag* 363. On le trouve aussi sous forme capillaire, près du lac de S. Agnano, dans la grotte de S. Germano. *Mém. de Stockh.* 37.

ESPECE VIII.

Vitriol de Mars.

Il est d'une couleur verdâtre lorsqu'il est parfaitement & récemment crystallisé, mais il s'effleurit par l'exposition à l'air, & devient jaunâtre. Il faut 6 fois son poids d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés. On reconnoît son acide, par cette circonstance, que la dissolution de ce sel se mêle sans trouble avec les dissolutions des autres sels qui contiennent l'acide vitriolique, comme le sel d'Epsom, la sélénite, le tartre vitriolé, &c. Mais elle trouble les dissolutions de sélénite nitreuse ou marine. Et l'on reconnoît sa base par la couleur noire que la dissolution de noix de galles ou des astringens végétaux produit sur le champ dans sa dissolution.

100 parties de vitriol de Mars récemment crystallisé, en contiennent 20 d'acide effectif, 25 de fer, & 55 d'eau.

On trouve fréquemment du vitriol de Mars natif, soit dans les mines de charbon, soit dans les cavités des mines pyriteuses, soit adhérent aux échaffauds en forme de stalactites.

ſtalactites. On le trouve auſſi en petites maſſes rondes, qu'on appelle *Pierres d'encre*, d'une couleur blanche, rouge, griſe, jaune, ou noire, qui ſont preſque entiérement ſolubles dans l'eau, & contiennent du cuivre & du zinc *Schlutter, Tom. 1, pag. 620. Jars, Tom. 2, pag. 265*. Quelquefois auſſi dans le ſchiſte. Mais la plus grande partie de celui qui eſt en uſage provient des pyrites martiales ou *mundic*.

La pyrite martiale eſt une mine de fer, qui contient de ½ à ¼ de ſoufre, de ½ à ¼ de fer, le reſtant eſt de l'argille & du ſilex. Les trois premiers ſont intimement combinés enſemble, & le fer y eſt dans un état de demi-phlogiſtication. *Monnet, Eaux Minérales, 281. Gerh. Beytr. Tom 2, pag. 37.* Elle fait feu avec l'acier, & c'eſt de cette propriété qu'elle tire ſon nom. Elle eſt communément de couleur jaune ou griſe, de forme globulaire ou cubique, rayonnée à l'intérieur, & quelquefois lamelleuſe; ſoluble ordinairement en partie dans l'acide nitreux avec efferveſcence, & lentement dans l'acide vitriolique, avec lequel elle forme de l'alun. Elle détonne legérement avec le nitre, & eſt très-réfractaire. Sa peſanteur ſpécifique eſt de 3,7 à 4,912. Il eſt des pyrites qui, au lieu de terre argilleuſe, contiennent de la terre calcaire. Celles-là ſont communes en France, & le fer y eſt dans un état de déphlogiſtication. *Monnet, Minéralog. pag. 339*. On trouve fréquemment des pyrites dans l'état de ſtalactites, & elles

fournissent souvent la matiere des petrifications. On les trouve aussi mêlees & dispersées dans presque toutes les autres especes de pierres, à l'exception du granite. Suivant M. Monnet, celles dont le tissu est filamenteux ou strié, contiennent le moins de soufre, & celles d'un tissu lamelleux en contiennent le plus. Les dernieres tombent difficilement en efflorescence, si même elles éprouvent cette alteration, & l'on pretend qu'elles contiennent de $\frac{15}{100}$ à $\frac{25}{100}$ de soufre.

On opere la formation du vitriol dans ces pierres, en les exposant long-tems à l'action de l'air & de l'humidité, ou en les torrefiant à l'air libre & les laissant ensuite exposées à son action, il faut même, dans certains cas, reiterer souvent cette operation, suivant la proportion du soufre & la nature de la terre. Les pyrites calcaires sont celles où il se forme le plus aisement, & elles tombent le plutôt en efflorescence. Les bonnes pyrites, traitées convenablement fournissent environ $\frac{1}{2}$ de leur poids de vitriol.

On prepare aussi du vitriol avec des eaux minérales qui tiennent du cuivre en dissolution, & qu'on précipite par le fer, on fait crystalliser ensuite cette dissolution de fer, qui retient toujours un peu de cuivre. On le prepare en Hongrie, au moyen d'un schiste pyriteux, & en bien des endroits, on le tire d'une espece de calamine. Le vitriol de Goslaar contient communement une portion de zinc, comme celui de Hongrie & de Saxe contient du cuivre. Les vitriols d'An-

gleterre & de France sont plus purs, ils contiennent cependant quelquefois une petite quantité d'alun. Les tourbes sont quelquefois imprégnées de vitriol. Les autres terres contiennent souvent aussi du vitriol & de l'alun. *Monn. Miner. p. 460.* On trouve quelquefois ce vitriol sous une couleur blanche, sur les bords des lacs d'eau minérale, en Toscane. *Journ. de Phys. T. 16, p. 363.*

ESPECE IX.

Vitriol de Cuivre.

Il est d'une couleur bleue, qui dégénere en un mélange de bleu & de jaune rouillé, après qu'il est resté long-tems exposé à l'air. Il faut environ 4 fois son poids d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est d'environ 2,23. Si l'on plonge un morceau de fer net & poli dans la dissolution de ce sel, il se couvre presqu'à l'instant d'une couche cuivreuse : ce qui joint à la couleur bleue-foncée qui naît de son mélange avec l'alkali volatil caractérise sa base, comme la tranquillité de son mélange avec les autres sels vitrioliques indique son acide.

Cent parties de vitriol de cuivre en contiennent 30 d'acide effectif, 27 de cuivre, & 43 d'eau. 80 parties de bon fer en précipitent 100 de cuivre, d'une dissolution qui ne contient pas un excès notable d'acide.

Ce sel se présente rarement crystallisé dans la nature, mais on le trouve souvent

dissous naturellement dans l'eau, en Hongrie, en Suede & en Irlande. On retire generalement le vitriol bleu de ces sortes d'eau. M. Cronsted dit qu'il est rarement exempt de fer & de zinc. On l'extrait aussi par occasion des mines de cuivre sulphureuses, après la torrefaction. *Schlutt p. 638* Suivant M. Cronsted, le vitriol bleu de Goslaar contient un melange de zinc.

ESPECE X.

Vitriol de Zinc.

Il est de couleur blanche. Il faut un peu plus de deux fois son poids d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est d'environ 2,000. Il se mele sans trouble avec les sels neutres vitrioliques; mais il précipite les selenites nitreuse & marine de leurs dissolutions : ce qui constate le genre de son principe acide. Il est précipité lui-même sous une couleur blanchâtre par les alkalis & par les terres, mais non par le fer, ni par le cuivre, ni par le zinc : ce qui indique suffisamment sa base. S'il contient quelqu'autre principe metallique, on peut le précipiter en ajoutant de nouveau zinc à la dissolution, à l'exception du fer, qui se précipite de lui-même par l'exposition à l'air, ou par l'ébullition à l'air libre.

Cent parties de vitriol de zinc en contiennent 22 d'acide, 20 de zinc, & 58 d'eau.

On trouve quelquefois ce sel natif, mêlé

avec le vitriol de Mars, & sous [illegible] forme de crystaux capillaires blancs *Lin[illegible] Gmelin*, *T* 2, *p* 316, ou sous [illegible] iactites, dans les galeries des m[illegible] grie, à Goflaar, &c., ou com[illegible] refcence fur les mines de zinc On le trouve aussi en dissolution dans des eaux minerales; & pour l'ordinaire avec quelque portion des vitriols de fer & de cuivre *Bergm. T* 2, *p.* 318 Mais celui qu'on emploie communement est en grande partie préparé à Goflaar, où on le retire d'une mine qui contient du zinc, du cuivre & du plomb, minéralisés par le soufre avec un peu de fer, on sépare d'abord la mine de cuivre aussi exactement qu'il est possible, & après la torréfaction & la distillation, on jette le résidu rouge-brûlant dans l'eau & on le lessive. *Schlutt p.* 639. *Jars*, *T* 3, *p* 320 Il n'est jamais exempt de fer

Les vitriols de cuivre, de fer, & de zinc se trouvent frequemment, suivant M. Cronsted, mêlés dans les eaux qu'on retire des mines Quelquefois on les trouve tous trois crystallisés en morceaux de couleur jaune. Le vitriol de Fahlun en Suede, les contient tous trois *Bergm. Sciagr.* § 82, *p.* 85 *de l'Edit Franç*

ESPECE XI.

Vitriol de Cobalt.

Il se dissout difficilement dans l'eau, & il est rouge aussi que sa dissolution [illegible] ce qui

distingue suffisamment sa base. On reconnoit son acide par les mêmes épreuves que celui des vitriols précédens.

On dit qu'il se trouve natif, en petits morceaux mêlés avec une efflorescence verdâtre, dans les mines de cobalt. *Born. Index fossil. p.* 51.

L'Halotrichium, *Trichites*, ou alun natif, mêlé avec du vitriol de cobalt, se trouve sous forme capillaire dans les mines d'or, d'argent, & de mercure, en Hongrie & en Allemagne. *Linn. von Gmelin*, *p.* 316. L'alkali phlogistiqué précipite le cobalt, qui traité par la voie seche avec le borax, donne un verre couleur d'azur. *Bergm. T.* 2, *p.* 455.

ESPECE XII.

Vitriol de Nickel.

Il est difficile aussi à dissoudre dans l'eau. Il est verd, & sa dissolution est de la même couleur. On le trouve natif en efflorescence sur le *kupfernickel;* & pour l'ordinaire mêlé avec le vitriol de Mars. *Mem. de Suede*, *T.* 1, *p.* 213. *Cronst.* §. 123. Le zinc précipite le nickel, mais le fer n'a pas le même pouvoir.

ESPECE XIII.

Vitriol de Manganèse.

Je ne sache pas qu'on ait encore trouvé

celui ci dans la nature. Comme sa couleur est blanche, de même que celle de son précipité par les alkalis fixes, il peut se trouver confondu avec le vitriol de zinc; mais le précipité du vitriol de manganese devient bientôt noir par l'exposition à l'air, & surtout si on le chauffe; & il est insoluble alors dans l'acide nitreux déphlogistiqué, à moins qu'on n'y ajoute du sucre: propriété que n'a point le précipité du zinc.

ESPECE XIV.

Vitriols d'Argent, de Mercure, & de Plomb.

Je traiterai de ces vitriols parmi les mines de ces métaux.

ESPECE XV.

Nitre, ou Nitre Prismatique.

Le nitre exige environ 7 fois son poids d'eau pour se dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est de 1,92. Les alkalis végétaux ne troublent pas sa dissolution, mais l'acide tartareux a cette propriété. Il déflagre avec les charbons ardens, ou sur le fer rouge-brûlant. Mêlé avec l'acide marin, il fait de l'eau régale.

Cent parties de nitre en contiennent environ 30 d'acide, 63 d'alkali végétal, & 7 d'eau.

On dit qu'il se trouve formé par la nature

dans certaines terres glaises, dans les Indes orientales, à la Chine, en Espagne (1), & en Siberie, dans les cavités des rochers (2). Sur la surface des masses de craie, dans le voisinage de la Rocheguyon (3), & dans quelques puits dans de grandes Villes, comme Londres & Berlin, mais plus fréquemment dans le vieux mortier (4). Quelquefois il pousse à la surface des murs humides. On l'appelle alors *Salpêtre de houssage Mon Mineralog. p.* 446. Mais M. Lavoisier a fait voir que le vieux mortier ne contient souvent que de la selenite nitreuse qui se convertit en vrai nitre par le melange avec la cendre, quoique celle ci contienne du tartre vitriolé & du sel de Glauber en grande quantité, parce que ces sels décomposent la selenite nitreuse & forment du nitre par le moyen d'une double décomposition. *Mem. de l'Ac. R. des Sc. de Paris.* 1777.

ESPECE XVI.

Nitre Cubique.

Ce sel n'exige que 3 fois son pesant d'eau pour se dissoudre à la temperature de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est d'environ 2,87. L'alkali fixe vegetal le décompose

(1) Watson, T. 1, p. 315. Bowles, Hist. nat. de l'Espagne, p. 70, 78. Suensk. Handl. 1772. 2. Part.
(2) Transact. Philos. 1763, p. 209.
(3) Macquer, Dict. de Chym. art. *Nitre*.
(4) Watl. §. 1, p. 393.

sans former un precipite visible dans sa dissolution, l'acide tartareux n'en precipite rien non plus. Il forme du sel de Glauber avec l'acide vitriolique, qui prend la place de l'acide nitreux. Il deflagre comme le nitre prismatique, & forme aussi de l'eau regale dans les mêmes circonstances.

Cent parties de nitre cubique en contiennent environ 29 d'acide effectif, 50 d'alkali mineral, & 21 d'eau.

Suivant le temoignage de M. Bowles, on le trouve natif en Espagne.

ESPECE XVII.

Ammoniac Nitreux.

Il est communément déliquescent. Lorsqu'on le mêle avec un alkali fixe, l'alkali volatil se trahit par son odeur; il deflagre lorsqu'on chauffe presque à rougeur le vaisseau qui le contient. Il forme de l'eau régale avec l'esprit de sel.

Cent parties de ce sel en contiennent, à ce que je crois, 46 d'acide nitreux, 40 d'alkali volatil, & 14 d'eau.

On le trouve frequemment dans les eaux meres du nitre. *Linné von Gmelin*, p. 332. *Weber Abhand, von den Salpetre*, p. 17.

ESPECE XVIII.

Sélénite Nitreuse.

Elle est aussi deliquescente, d'une saveur

amere. Les alkalis fixes la décomposent, & forment avec elle du nitre cubique, ou prismatique, mais l'alkali volatil ne peut la décomposer. Elle ne déflagre point, cependant le papier humecté d'une dissolution saturée de cette substance pétille en brûlant. Elle perd son acide à une forte chaleur. Sa dissolution ne trouble point celle de l'argent dans l'acide nitreux. L'acide vitriolique précipite sa base, & l'acide saccharin a la même propriété.

Cent parties de sélénite nitreuse en contiennent, lorsqu'elle est bien seche, environ 33 d'acide, 32 de terre calcaire, & 35 d'eau.

Elle existe dans le vieux mortier & dans l'eau mere du nitre. On la trouve aussi dans les rochers crayeux près de la Rocheguyon. *Macq. Dict. de Chym. art. Nitre.*

ESPECE XIX.

Epsom Nitreux.

Il tombe en deliquium, ne déflagre point, & ne trouble point la dissolution d'argent dans l'acide nitreux, il est précipité par l'alkali volatil caustique, ainsi que par l'acide saccharin, mais la précipitation est à peine sensible, à moins qu'on n'emploie l'esprit de vin, ou l'évaporation. Si l'on y mêle de la sélénite nitreuse, & que les deux dissolutions soient saturées, il se fera aussi un précipité. Ni l'acide vitriolique ni la magnésie aérée ne troublent sa dissolution.

Cent parties d'Epsom nitreux contiennent environ 36 parties d'acide effectif, 27 de magnésie, & 37 d'eau.

Il existe dans le vieux mortier, & on le trouve dans l'eau mere du nitre.

ESPECE XX.

Sel de Sylvius.

Il faut environ 3 fois son poids d'eau pour le dissoudre. Sa pesanteur spécifique est de 1,836. Dissous dans l'acide nitreux, il fait de l'eau régale. Il forme un nuage dans la dissolution nitreuse de l'argent. L'alkali fixe ne précipite rien de sa dissolution. Un mélange de sélenite marine n'y fait pas plus d'effet; mais l'acide tartareux y occasionne une précipitation.

Cent parties de ce sel contiennent environ 30 parties d'acide effectif, 63 d'alkali végétal, & 7 d'eau.

On le trouve dans des fondrieres en Picardie, & dans quelques eaux minérales de Normandie. *Monn. Hydrol. p. 263.*

ESPECE XXI.

Sel Commun.

Il exige environ 2,5 fois son poids d'eau pour se dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est de 2,12. L'acide tartareux n'en précipite rien.

A d'autres égards il est analogue au précédent

Cent parties de sel commun contiennent 33 parties d'acide effectif, 50 d'alkali mineral, & 17 d'eau.

On le trouve non-seulement dans la mer, dans les lacs d'eau salée & dans beaucoup de fontaines salantes, même dans la proportion de [illegible], mais encore en grandes masses dans le sein de la terre en divers pays, comme en Pologne, en Angleterre, dans le Tyrol, &c Il y en a aussi dans les mines de charbon & dans les couches de gypse. *Born. Index* Il varie pour la couleur, & il y en a de gris, de rouge, de bleu, de jaune, & de noir. *Cronst* §. 129, *Born.*

ESPECE XXII.

Sel Ammoniac.

Il faut environ 3,5 fois son pesant d'eau pour le dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est d'environ 1,42. Il forme de l'eau régale lorsqu'on le mêle avec l'acide nitreux. Il dissout le cuivre. Il s'évapore en entier lorsqu'on le met sur du fer rouge brûlant.

Cent parties de ce sel en contiennent 52 d'acide effectif, 40 d'alkali volatil, & 8 d'eau.

On le trouve natif & de differentes couleurs, gris, noir, vérd, rouge, au voisinage des volcans, & dans les lacs d'eau minerale, en Toscane. *Journ. de Phys. T.* 16, *p.* 362.

Il existe aussi dans quelques montagnes de la Tartarie & du Thibet. *Linné von Gmelin*, *T. 2, p. 335*, & dans les cavernes ou grottes de Pouzzole. *Mem. de Suede, p. 243*. Diverses terres glaises en contiennent aussi, quoiqu'en petite quantité. *Ibid.*

ESPECE XXIII.

Barosélénite Marine.

Ce sel est composé de l'acide marin uni avec la barote. On dit qu'il se trouve dans quelques eaux minérales en Suede. *Bergm. Sciagr. §. 58, p. 64 de l'Edit. Franç.* On le reconnoit par la facilité avec laquelle l'acide vitriolique le précipite, & par sa grande insolubilité & la pesanteur du composé qui en résulte.

ESPECE XXIV.

Sélénite Marine.

Elle est déliquescente. L'acide vitriolique en précipite aussi la base, & sa dissolution trouble la dissolution d'argent dans l'acide nitreux, au lieu qu'elle ne produit aucune altération dans celle de sélénite nitreuse. Elle conserve obstinément son acide dans un degré de chaleur capable de faire rougir les vaisseaux.

Cent parties de sélénite marine bien séchée contiennent environ 42 parties d'acide, 38 de terre, & 20 d'eau.

On la trouve fréquemment dans les eaux minerales. *Monnet, p. 457*, & quelquefois dans l'eau de la mer. *Cronst. §. 128 Monn. Hydrolog. p. 206, 294*, mais non pas toujours, suivant le témoignage de M. Bergman. *Bergm. T. 1, p. 192*, & il n'y en a probablement que dans les parages où le fond de la mer est calcaire. Il s'en présente aussi dans les salins de Salsbourg. *Born Index, p. 52*.

ESPECE XXV.

Epsom Marin.

Il est aussi déliquescent. Sa dissolution ne trouble point celles de sélénite nitreuse ou marine, mais il excite un nuage dans la dissolution nitreuse d'argent. L'acide vitriolique ne fait point de précipitation visible dans sa dissolution; mais tous les alkalis, sans en excepter l'alkali volatil caustique, précipitent sa base. Il perd son acide à un degré de chaleur capable de faire rougir les vaisseaux.

On le trouve dans la mer en plus grande abondance qu'aucun autre sel, à l'exception du sel marin. *Berg. Tom. 1, pag. 182*.

ESPECE XXVI.

Alun Marin.

On n'a point encore trouvé ce sel dans la nature, s'il y existe, on doit le reconnoître par sa déliquescence & par la pro-

priété qu'a la magnésie, caustique, ou aërée, de le précipiter. La magnésie aërée est préférable comme étant la plus soluble.

ESPECE XXVII.

Sel Marin de Cuivre.

On l'a trouvé en Saxe dans la mine de Johngeorgenstadt; il est d'une couleur verdâtre, d'un tissu feuilleté, modérément dur, & quelquefois transparent & crystallisé. On l'avoit pris pour une sorte de mica; mais M. Bergman a trouvé qu'il est composé de cuivre & d'acide marin, avec un peu de terre argilleuse. *Berg. Tom 2, pag. 431.* On en a déposé dans le Muséum d'Upsal un autre échantillon d'une espèce plus pure, & de couleur verte-bleuâtre. *Ibid.*

ESPECE XXVIII.

Sel Marin de Manganèse.

Ce sel n'a été trouvé jusqu'ici que par M. Hielm, qui l'a découvert dans des eaux minérales en Suède. Il est précipité sous une couleur jaune-blanchâtre par l'alkali Prussien, & sous une couleur jaune-brunâtre par l'alkali minéral; il ne crystallise pas d'une manière distincte, mais il attire l'humidité de l'air. Si on veut l'avoir exempt de fer, il faut le précipiter par l'alkali minéral, le redissoudre dans l'acide nitreux, le

calciner ensuite jusqu'à ce que cet acide soit expulsé, & traiter le résidu avec du vinaigre distillé, qui ne se chargera pour lors que de la manganèse.

ESPECE XXIX.

Sel Marin de Mercure.

Voyez les mines de mercure, Espece III.

ESPECE XXX.

Borax.

Ce sel, dans l'état où on le trouve naturellement, exige environ 18 fois son poids d'eau pour se dissoudre dans la température de 60 degrés. Sa pesanteur spécifique est d'environ 1,74. Il ne fait point effervescence avec les acides minéraux, à moins qu'ils ne soient chauds, & alors même l'effervescence est légère. Il se gonfle lorsqu'on le chauffe, & perd $\frac{4}{10}$ de son poids; si la chaleur est plus forte, il se vitrifie, & le verre qu'il forme est de nouveau soluble dans l'eau.

Si l'on ajoute de l'huile de vitriol à une dissolution saturée de borax, jusqu'à ce qu'elle devienne sensiblement acide, le sel sédatif se séparera du borax & nagera sur la surface, sous la forme d'écailles blanches. La liqueur filtrée & évaporée donne du sel de Glauber.

100 parties de borax purifié contiennent 34 parties de sel sédatif effectif, 17 d'alkali minéral, & 47 d'eau. Mais il n'y a qu'environ 5 parties d'alkali minéral qui soient réellement saturées : le reste ne l'est pas. C'est pourquoi dans bien des cas le borax agit comme un alkali.

Le borax vient des Indes orientales en Europe, sans être purifié, sous la forme de gros crystaux plats, hexangulaires, ou irréguliers, de couleur blanche terne, ou verdâtre, gras au toucher, ou en petits crystaux qui sont, pour ainsi dire, cimentés ensemble au moyen d'une substance huileuse rance, jaunâtre, & entremêlés de marne, de gravier & d'autres matieres hétérogenes. On l'appelle dans cet état *borax brut*, *chrysocolle*, ou *tincal*.

On le purifie par la dissolution, la filtration & la crystallisation. On calcine les crystaux qu'on a obtenus par ce moyen, pour les dépouiller plus complettement de la matiere graisseuse, & ensuite on les dissout, on les filtre, & on les fait crystalliser une seconde fois ; on y ajoute quelquefois de l'alkali minéral, parce qu'on dit que le tincal contient un excès de sel sédatif.

On a cru long-tems que le borax étoit une substance factice ; mais il est maintenant hors de doute, que c'est une production naturelle, puisque M. Grill Abrahamson en a envoyé en Suede dans l'année 1772, sous forme crystalline, tel qu'on l'avoit tiré des entrailles de la terre dans

le Royaume du Thibet, où on l'appelle *pounxa*, *my-poun* & *houi-poun*. Comme on purifie aussi le borax dans les Indes orientales, M. Engestrom soupçonne que le tincal n'est que le résidu de l'eau mere du borax, évaporé à siccité, & que la matiere graisseuse provient de ce qu'on y mêle du beurre pour empêcher qu'il ne tombe en efflorescence. On dit qu'il s'en est trouvé en Saxe dans des mines de charbon. *Gerh. Beytr pag.* 144.



TROISIEME PARTIE.

Substances Inflammables.

Je ne comprends pas sous ce titre *tous* les mineraux qui peuvent s'enflammer s'ils sont exposés à une forte chaleur. Car il faudroit alors ranger sous cette classe plusieurs mines metalliques sulphureuses, des pyrites, & même des substances métalliques, les diamans & le plumbago · & ce seroit tomber dans la confusion qu'on se propose d'éviter par un arrangement systématique. Mais je n'y renferme que les substances qui étant vraiment inflammables ne sont pas comprises sous la denomination de terres, de sels, ou de mines métalliques, & qui ont des caracteres generaux qui les en distinguent parfaitement. Les unes sont fluides, d'autres liquides, & d'autres sont solides, la pesanteur specifique de ces dernieres ne va jamais au-delà de 2,5, & les premietes sont les plus legers de tous les corps.

Les François donnent le nom de *bitume* à toutes les substances minérales inflammables, fluides & solides, à l'exception du soufre. Les Allemands ne désignent par ce nom que celles qui sont solides. Celles-ci sont toutes, (le charbon excepté) électriques *per se*, & insolubles dans l'eau, & dans l'esprit de vin, mais solubles dans quelques

sortes d'huile. M. Bergman dit qu'il possede une huile concrete de navette qui est dure & diaphane comme du copal, & insoluble dans l'eau & dans l'esprit de vin. *Erde. Beschr. Tom. 2, pag. 267.*

ESPECE I.

Air inflammable, Fire damp.

On le reconnoît facilement par sa propriété de s'enflammer, à l'approche de la lumiere, ou par l'étincelle électrique, lorsqu'il est mêlé avec deux ou trois fois son volume d'air commun ou atmosphérique lorsqu'il est pur, il s'enflamme tout à-la-fois, mais lorsqu'il est mêlé ou combiné avec l'air fixe, il brûle avec une flamme bleue, léchante. On le rencontre fréquemment dans les mines de charbon & autres, & souvent sur la surface de certaines sources, en Perse, en Italie, & en France. Il paroît que ce n'est autre chose dans ce cas que l'exhalaison du petrole.

ESPECE II.

Air hépatique.

Il paroît composé de soufre, tenu en dissolution dans l'air acide vitriolique, ou dans l'air acide marin. Il est inflammable lorsqu'il se trouve mêlé avec $\frac{1}{2}$ de son volume d'air commun. L'eau en absorbe environ la

moitié de son volume, & lorsqu'elle en est saturée, elle noircit l'argent; mais si l'on verse de fort acide nitreux déphlogistiqué dans cette eau, le soufre est bientôt précipité.

100 pouces cubiques de cet air, lorsqu'il est uni avec l'eau, peuvent tenir 8 grains de soufre en dissolution, dans la température de 60 degrés; & davantage, si la chaleur est plus grande. L'air pur décompose aussi l'air hépatique.

On le trouve dans plusieurs eaux minérales, & particuliérement dans les bains chauds d'Aix-la-Chapelle. C'avoit été longtems un problême de savoir par quelle cause & de quelle maniere ces eaux contenoient du soufre. M. Bergman en a enfin donné la solution la plus heureuse. Cet air se présente abondamment au voisinage des volcans & dans plusieurs mines.

ESPECE III.

Naphte.

On connoît sous ce nom une huile odorante, sans couleur, & très-atténuée, qui sort de certaines terres glaises blanches, jaunes, ou noires, en Perse & dans la Médie. Elle offre en brûlant une flamme jaunebleuâtre; elle est aussi inflammable que l'ether, & extrait comme lui l'or de l'eau régale. On ne la décompose point par la distillation. Si cependant elle demeure long-

tems exposée à l'air, elle change de couleur, s'épaissit & dégenere en petrole. Son odeur est très-différente de celle des huiles végetales. Elle dissout les resines & les baumes, mais non pas les gommes-resines ni la résine élastique. Elle dissout les huiles essentielles de thym & de lavande ; mais elle est insoluble dans l'esprit de vin & dans l'ether. Sa pesanteur spécifique est de 0,708.

ESPECE IV.

Pétrole, Bergoel, Steinoel.

Le Docteur Priestley a fait voir dans le 4e Vol. de ses *Expér. & Observ. sur différentes especes d'air* (édition Françoise, *pag. 77 & suiv.*), que les huiles essentielles, long-tems exposées à l'air de l'atmosphere, en absorbent, non-seulement la partie la plus pure, mais encore la partie phlogistiquée, & cette absorption ne peut manquer d'apporter avec le tems des changemens considerables dans ces huiles. C'est par un procedé de ce genre que le naphte est converti en petrole, qui est une huile de differens degrés de densité, relativement à l'intervalle de tems qu'elle a été exposée à l'atmosphere ; sa couleur est rougeâtre, ou jaune, brune, verdâtre, ou noirâtre, on le trouve distillant des rochers, ou sortant de la terre, dans le Duché de Modene, & en divers endroits de la France, de la Suisse, de l'Allemagne & de l'Ecosse, aussi bien qu'en

Asie. Il y en a aussi sur la surface des eaux de différentes fontaines, ou bien il est mêlé avec de la terre & du sable, dont on le sépare par l'infusion dans l'eau. Celui qui est le plus atténué jouit des propriétés du naphte, quoiqu'à un moindre degré. On le rend plus subtil par la distillation avec l'eau, & il laisse un résidu résineux. Si on le distille avec de l'alkali volatil, il acquiert les propriétés de l'ammoniac succiné : ce qui annonce qu'il contient l'acide du succin. Il y en a, suivant M. Monnet, quelques especes qui ont presque la densité de l'huile de noix. Il est insoluble dans l'esprit de vin.

ESPECE V.

Goudron de la Barbade, Erdepech, Bergtheer, Kedria terrestris, Maltha.

Le pétrole, exposé long-tems à l'air, forme cette substance; elle est d'une consistance visqueuse, de couleur brune, noire, ou noire-rougeâtre, quelquefois inodore; mais communément elle exhale une odeur plus ou moins désagréable, sur-tout lorsqu'on la brûle. Elle se fond aisément, & brûle avec beaucoup de fumée & de suie, & laisse peu de la cendre ou des scories, qui proviennent des matieres hétérogenes qu'elle contient. L'esprit de vin ne peut la dissoudre. Elle contient une portion d'acide du succin, car elle forme, avec l'alkali minéral, un sel amer, qui se dissout plus diffi-

cilement que le sel commun, & qui, traité avec le charbon, ne produit point de soufre. *Mém. de Berlin*, 1758.

On le trouve dans la Perse, au voisinage du petrole, dans des couches de gypse & de pierre à chaux, ou flottant sur l'eau. Il y en a aussi en Siberie, en Allemagne, en Suisse, & dans les mines de charbon, de même qu'en Amérique.

ESPECE VI

Asphalte, Bitume de Judee, Berghartz, Steinpech, Erhartete, Bergtheer.

C'est une substance unie, dure, fragile, inodore, noire ou brune. Sa cassure est polie & luisante. Elle se fond aisément sur le feu, & lorsqu'elle est pure elle brûle sans laisser de cendre, mais lorsqu'elle ne l'est pas, elle laisse de la cendre & des scories. Suivant M. Monnet, elle contient du soufre, ou du moins l'acide vitriolique : ce qui paroît confirmé par les expériences de MM. Gerhard (1) & Thorv (2). L'esprit de vin très-rectifié & l'éther n'agissent que légèrement & partiellement sur cette substance.

On la trouve sur les bords de la Mer Rouge, de même qu'en Suede, en Allemagne & en France.

(1) Beytrage, T. 2.
(2) Crell-Chemische Journ. T. 6, p. 67.

ESPECE VII.

Suif minéral, Mumia, Belessoon.

On l'a trouvé, en 1736, sur l'eau de la mer, vers les côtes de la Finlande. Il est parfaitement blanc, & de la consistance du suif, mais plus fragile, quoique aussi graisseux. Sa pesanteur spécifique est de 0,770, tandis que celle du suif est de 0,969. Il brûle avec une flamme bleue, & en répandant une odeur de graisse, & laisse après lui une matiere noire, visqueuse, qui se consume plus difficilement. Il est soluble dans l'esprit de vin, pourvu qu'il soit tartarisé, & même dans ce cas, il laisse un résidu insoluble; mais les huiles par expression le dissolvent lorsqu'on l'y fait bouillir. On en trouve aussi dans quelques rochers de la Perse; mais celui-là paroît mêlé avec du pétrole, & on lui donne dans le pays les noms de *Schebennaad*, *Tsienpen*, *Kodrett* (1). M. Hermand, Medecin de Strasbourg, fait mention d'une fontaine des environs de cette ville, dont l'eau contient une substance de cette espece, qui s'en sépare lorsqu'on la fait bouillir, & qu'on peut recueillir par ce moyen. *Journ de Physiq. T 3 pag.* 346.

(1) Mém de Suede, p. 87. Linn. von Gmelin, T. 2, p. 389. Ger. Beytr, T. 2, p. 211.

ESPECE VIII.

Jais, Jayet, Gagates, Lapis obsidianus.

Le jais est beaucoup plus dur que l'asphalte, toujours noir, susceptible d'un beau poli, & vitreux dans sa cassure qui est conchoïde. Il est éminemment électrique. Sa pesanteur spécifique est de 1,744. Il se fond à une chaleur médiocre en répandant une odeur désagréable. Lorsqu'on le brûle, il laisse un résidu gris, terreux & ochreux. Il est insoluble dans l'esprit de vin.

On le trouve en Angleterre, en Ecosse, en France, en Italie, en Allemagne, &c.

ESPECE IX.

Houille, Charbon de pierre, Lithanthrax.

C'est une substance noire, solide, compacte, fragile, inflammable, d'une dureté médiocre, d'un tissu lamelleux; plus ou moins luisante; mais rarement susceptible d'un beau poli. Elle ne se fond pas lorsqu'on la chauffe, & laisse toujours de la cendre. Elle paroît composée de pétrole ou d'asphalte intimement mêlé avec une petite portion de terre la plupart du tems argilleuse, rarement calcaire, & souvent avec des pyrites. Suivant M. Gerhard, l'esprit de vin extrait une teinture rouge du charbon de pierre; l'alkali fixe caustique

attaque sa partie bitumineuse, & les huiles grasses agissent sur lui & forment un vernis, du moins avec quelques-unes de ses variétés. On n'y a jamais trouvé ni alkali fixe, ni soufre, à moins qu'il ne contienne des pyrites. Il y en a quatre variétés qui méritent d'être distinguées. Aucune n'est électrique *per se*.

I. & II. VARIÉTÉS.

Cannel-coal, & *Kilkenny-coal*.

La houille de Cannel (*Cannel-coal*) est d'une couleur noire terne. Elle se casse aisément dans toutes les directions, & présente dans sa cassure une surface unie, conchoïde, si elle se casse transversalement. Cette sorte de charbon contient le plus de pétrole & dans un état moins dense: ce qui le fait brûler avec une flamme vive & brillante. Sa pesanteur spécifique est d'environ 1,27. La houille de Kilkenny (*Kilkenny-coal*) contient la plus grande quantité de pétrole dense ou asphalte. Elle brûle avec moins de flamme & avec de la fumée, & plus lentement, quoique avec beaucoup de force. La quantité de matiere terreuse qui est contenue dans cette sorte de charbon ne va pas au-delà de $\frac{1}{20}$ de son poids. Sa pesanteur spécifique est d'environ 1,4. Il est souvent mêlé avec des pyrites.

III. VARIÉTÉ.

Houille contenant une médiocre quantité de Pétrole & de Bitume.

Celle-ci brûle avec plus ou moins de flamme, relativement à la proportion du petrole qu'elle contient. Sa cassure présente une surface plus rude que celle de la houille de *Cannel*. Sa pesanteur spécifique est de 1,3 à 1,37. La meilleure houille qu'on brûle est de cette nature. Elle fournit par la distillation, premierement de l'air fixe, ensuite une liqueur acide, après cela de l'air inflammable, avec une huile légere de la nature du pétrole, ensuite de l'alkali volatil, & enfin une huile dense, poisseuse. Le résidu fait environ les $\frac{1}{4}$ du total, & si on le brûle lentement il donne environ $\frac{1}{112}$ de cendre, qui est, pour la plus grande partie, de la terre argilleuse, dont les $\frac{2}{3}$, ou environ, sont attirables par l'aimant. *Mem. de Stock.* 1781.

100 parties de cette houille en contiennent environ 17 de terre, dont 4 sont de nature martiale. L'on voit par-là que ce charbon de terre n'est pas composé d'un schiste pénétré de pétrole, comme bien des gens l'ont pensé; car si cela étoit, on y trouveroit une grande portion de silex, de magnesie & de terre calcaire.

IV. VARIÉTÉ.

Houille sulphureuse.

Celle-ci est composée de la premiere, mêlée avec une quantité notable de pyrites: de-là vient qu'elle est sujette à s'émier & se briser lorsqu'elle demeure exposée à l'air; & elle présente des taches jaunes qui ont une apparence métallique. Elle exhale une odeur sulphureuse en brûlant, & laisse de la cendre rouge, ou une scorie. L'air agit sur ce charbon lorsqu'il est tombé en poussiere. Sa pesanteur spécifique est de 1,5, où davantage.

Indépendamment de ces variétés, on trouve souvent au voisinage des mines de charbon, des schistes, des schistes micacés, & des gneiss, qui sont si pénétrés de pétrole ou de bitume, qu'ils constituent une espece inférieure de houille. Mais la partie bitumineuse étant brûlée, ils conservent leur forme & jusqu'à un certain point leur dureté. J'ai vu aussi des ardoises grises assez molles pour se laisser entamer par l'ongle, & grasses au toucher, qui brûloient comme du charbon.

Toutes les différentes sortes de charbon proviennent des divers mélanges des variétés que nous venons d'exposer.

Nota. Que par-tout où il existe du charbon de terre on trouve des ardoises tout à côté, & souvent des sources salées ou minérales dans le voisinage.

ESPECE X.

Charbon de bois fossile, Bovey coal, Taub kohle, Xylanthrax

Celui-ci est d'une couleur brune, ou noire-brunâtre, & d'un tissu lamelleux. Les lames sont souvent flexibles lorsqu'on vient de le tirer du sein de la terre, quoiqu'en général elles durcissent lorsqu'elles sont à l'air. Il est composé de bois pénetré de pétrole ou de bitume, & il contient fréquemment des pyrites, de l'alun, & du vitriol. Sa cendre fournit une petite quantité d'alkali fixe, suivant les Chymistes Allemands (1), mais s'il faut en croire M. Mills, elle n'en contient point du tout (2). On en retire par la distillation une liqueur fétide mêlée avec de l'alkali volatil & de l'huile, dont partie est soluble dans l'esprit de vin, & partie est insoluble à raison de sa nature minérale.

On le trouve en Angleterre, en France, en Italie, en Suisse, en Allemagne, en Islande, &c.

ESPECE XI.

Tourbe, Peat, Geanthrax.

Il y a deux sortes de substances inflam-

(1) Gerh. Beytr. T. 2, p. 271.
(2) Transact. Philos. 1760.

mables auxquelles on donne ce nom. La premiere & la principale est d'une couleur brune, ou brune-jaunâtre, ou noire. On la trouve dans des fonds marécageux; & lorsqu'on vient de l'en tirer, elle a une consistance visqueuse, mais elle durcit par l'exposition à l'air. Elle est composée de terre glaise, mêlée avec de la terre calcaire & des pyrites; & elle contient quelquefois du sel commun. Pendant qu'elle est molle, on la façonne en morceaux oblongs, & on en sépare les matieres pyriteuses & pierreuses. Elle donne par la distillation, de l'eau, de l'acide, de l'huile & de l'alkali volatil, & sa cendre contient une petite portion d'alkali fixe. Elle est blanche, ou rouge, selon qu'elle contient plus ou moins d'ochre ou de pyrites. *Essais d'Edimb. T. 2, p. 244. Gerh. Beytr. T. 2, p. 265.* On la trouve en Ecosse, en Hollande & en Allemagne. On en trouve une autre sorte près de Newbury dans le Berkshire: celle-ci ne contient que peu de terre, & est principalement composée de branches, de troncs & de racines d'arbres, avec des feuilles, des herbes, de la paille, & des semences. *Transf. Phil. 1757, p. 110.*

ESPECE XII.

Tourbe, Turf.

Elle est composée de fange entremêlée avec les racines des végétaux. Lorsque ces racines sont bulbeuses & en grande quan-

tite, elles forment la tourbe la plus lâche & de la plus mauvaise espece, mais lorsqu'elles se trouvent mêlées avec une portion considérable de *peat*, elles forment ce qu'on appelle *tourbe pierreuse*. Elle durcit d'abord à l'air, mais elle s'émie enfin lorsqu'elle y reste long-tems exposée.

ESPECE XIII.

Ambre jaune, Succin, Barnstein, Agstein, Electrum, Karabé.

Le succin est une substance dure, fragile, insipide, quelquefois parfaitement transparente, mais le plus souvent demi-transparente, ou opaque, & dont la surface est luisante. On le trouve de toutes les couleurs, mais principalement jaune ou orangé. Il contient souvent des feuilles de végétaux ou des insectes. Sa pesanteur spécifique est de 1,065 à 1,100. Sa cassure est unie, lisse & luisante. Il est susceptible d'un beau poli, & il devient électrique par le frottement. Lorsqu'on le frotte ou qu'on le chauffe, il répand une odeur particuliere, agréable, sur-tout lorsqu'il se fond, ce qui arrive au 550e. degré du thermometre de Fahrenheit, mais il perd alors sa transparence. Lorsqu'on le projette sur des charbons ardens, il brûle avec une flamme blanchâtre & une fumée jaune-blanchâtre, mais il produit très-peu de suie, & laisse une cendre brunâtre.

Le succin est insoluble dans l'eau & dans l'esprit

l'esprit de vin, quoique ce dernier, lorsqu'il est très-rectifié, en extraie une teinture rougeâtre, mais il est soluble dans l'acide vitriolique, auquel il donne une couleur pourpre-rougeâtre, & dont on peut le précipiter par le moyen de l'eau. Aucun autre acide ne peut le dissoudre. Il n'est pas soluble non plus dans les alkalis fixes, ni dans les huiles essentielles, ni dans les huiles par expression, sans quelque décomposition & sans une longue digestion; mais les baumes le dissolvent avec facilité.

75 grains de succin peuvent alkaliser 100 grains de nitre, & conséquemment il contient près de $\frac{25}{100}$ de phlogistique.

Il fournit par la distillation une petite quantité d'eau, une huile de la nature du pétrole & un acide particulier, connu sous le nom d'acide du succin. *Stockar. pag* 1, 11, 17, *&c.* Suivant Baumer, *Reg. Men. pag* 22, 100 grains de succin ont fourni environ 72 grains de pétrole, & 4,5 de sel, c'est-à-dire, d'acide du succin. Le restant étoit de l'eau ou des matieres fixes.

On le trouve en masses de différentes grosseurs dans plusieurs fossés en Allemagne, particuliérement dans la Prusse. Mais le meilleur est celui qu'on retire de la mer, ou qu'elle rejette sur ses bords. Suivant M. Scheele, l'ambre jaune fournit par la distillation un acide aqueux qui a toutes les propriétés du vinaigre. Si cela est, il est probablement d'origine végétale. *Scheff. Forlef.* § 68. *Anmerk. T.* 1.

Ambre gris, Ambra.

C'est une substance grise, brune, jaunâtre, noire, ou brune, de la consistance de la cire, & d'une odeur agréable, spécifiquement plus legere que l'eau, & facile à s'enflammer. Elle est rejettée par la mer sur les cotes de Madagascar, de Coromandel, &c. Mais comme le Docteur Swediaur a prouvé en dernier lieu (1) qu'elle est d'origine animale, je ne m'en occuperai pas davantage.

Gomme ou Résine Copal.

M. Lehman & beaucoup d'autres rangent aussi cette substance parmi les minéraux. Mais M. Bloch a prouvé d'une maniere satisfaisante, dans une dissertation encore plus moderne, qu'elle appartient au regne végétal. *Beschaft. Berl. Gesellsch. pag. 91.*

ESPECE XIV.

Soufre.

Le soufre est une substance insipide, dure, fragile, idio-électrique, de couleur jaune ou jaune-verdâtre, dont la pesanteur spécifique est de 1,9 à 2,35. Suivant M. Bergman, il s'évapore doucement à 170,

(1) Voyez son Mémoire dans le Journal de Physique, Octobre 1784, pag. 278.

se fond à 185, & s'enflamme à 502 degrés du thermom. de Fahrenheit. *Bergm. T. 3, pag. 242.* Il brûle avec une flamme bleue, & en répandant une odeur desagréable & suffocante. Dans les vaisseaux fermés, il se sublime sans se décomposer, ou il n'éprouve qu'une décomposition proportionnée à la quantité d'air qu'ils contiennent. Il devient rouge lorsqu'il se fond; mais il recouvre sa première couleur en se refroidissant.

Il est insoluble dans l'eau, quoiqu'on dise qu'au moyen d'une longue trituration, l'eau en prend un peu, mais je crois qu'il est alors plutôt suspendu que dissous dans l'eau. L'esprit de vin ne peut non plus s'y unir, si ce n'est lorsqu'ils sont l'un & l'autre dans l'état de vapeur, & alors 72 parties d'esprit de vin en dissolvent une de soufre. Il est soluble dans les huiles échauffées, il l'est aussi dans les alkalis fixes, tant par la voie humide que par la voie sèche. Il se décompose en bouillant dans l'acide nitreux concentré. Il est en partie décomposé & en partie dissous par l'acide vitriolique & par l'acide marin déphlogistiqué. Il est composé de l'acide vitriolique & du phlogistique, unis à-peu-près dans la proportion de 3 à 2; car 100 parties de soufre en contiennent environ 60 d'acide, & 40 de phlogistique. On le trouve :

1°. *Natif*, soit en morceaux solides de figure indéterminée, formant des veines à travers les rochers, ou en petites masses dans les gypses & dans les pierres à chaux,

& en quantité considerable à la Solfatara, & au voisinage des volcans; soit crystallisé en crystaux pales transparens ou demi-transparens, octogones ou rhomboïdaux, dans les cavités du quartz, & particulierement dans les matrices des mines, soit sous la forme de petites aiguilles au-dessus des sources d'eau chaude, ou près des volcans, & quelquefois dans les anciennes fosses d'aisance.

2°. *Uni avec la terre glaise.* Comme dans la mine alumineuse de la Tolfa, & à Tarnowitz en Silésie. La premiere a été décrite ci-dessus. La seconde est une terre grise legere, qui lorsqu'elle est seche, crève dans l'eau comme la marne, & exhale une odeur particuliere très-forte, comme celle du camphre. Lorsqu'on la distille, il se sublime du soufre.

Cent grains de cette terre en fournissent 8 de soufre, outre du gypse & une petite quantité de fer. *Mem. de Berl.* 1757.

3° *Mêle avec de l'argille, du fer & de la sélénite.* Ce composé est de couleur grise, brune, ou noire. On le trouve près de Rome, en Auvergne, en Espagne & en Islande. *Linn. von Gmelin T. 2, p.* 447.

4° *Uni avec la pierre à chaux.* Sous la forme d'un *hepar* calcaire. On trouve celui-ci à Tivoli près de Rome, & en d'autres endroits d'Italie. *Mem. de l'Ac. Roy. des Sc. de Par.* 1770, *p.* 6. Ou bien en dissolution dans les eaux minerales, dont trois livres contiennent quelquefois 25 grains de

soufre *Gerh. Beytr. T. 2, p 17.* Il forme souvent des incrustations sur les rives de ces sources.

5°. *Sous la forme d'un foie de soufre alkalin.* On dit qu'il se trouve dans quelques eaux en Russie *Schab. Samm.* 4e. *P. p* 544, de même qu'à Tivoli.

6°. *Uni avec le fer & l'argille*, dans les pyrites.

Enfin uni avec diverses substances métalliques, comme nous le verrons dans la IVe. Partie.

A Ramelsberg & dans le Hartz, on retire le soufre des mines d'argent sulphureuses & du plomb mêlé avec des pyrites, par le moyen de la sublimation, qui se fait pendant la torréfaction de ces mines. Cela forme le *soufre crud*, qu'on purifie par une seconde sublimation. Mais dans la Bohême & en Saxe, on l'obtient par la distillation immédiate des pyrites, & on le purifie encore par la sublimation dans les vaisseaux fermés. *Schlutt. T. 2, p* 222. La plus grande partie de celui qu'on emploie ici vient d'Italie.

On découvre le soufre dans les terres ou dans les pierres, soit par son inflammation, soit par la distillation avec ou sans l'arsenic blanc & le mercure, soit par la dissolution de la matrice sulphureuse dans l'acide marin, ou dans l'acide nitreux étendu, soit par la digestion ou par la fusion dans les alkalis fixes.

QUATRIEME PARTIE.

Subſtances Métalliques.

1. LES ſubſtances métalliques ſont des corps opaques, dont la peſanteur ſpécifique excède 5,000, composés d'une terre peſante, terne, friable, capable de ſe combiner avec le phlogiſtique, & prenant au moyen de cette union une apparence brillante particuliere. Ils ſont tous conducteurs de l'électricité, & pendant leur union avec le phlogiſtique, ils le ſont plus parfaitement qu'aucun des autres corps. Ils ſont tous ſolubles dans l'acide nitreux & dans l'eau regale, & peuvent tous en être précipités juſqu'à un certain point par les alkalis cauſtiques, & (à l'exception de la platine) par l'alkali pruſſien.

2. Tous, lorſqu'ils ſont déphlogiſtiqués, communiquent une teinte au borax, ou au ſel microcoſmique, lorſqu'on les fond avec ces flux; ou les rendent opaques. Tous ſe fondent à quelque degré de chaleur, & prennent le plus ordinairement, lorſqu'ils ſont en fuſion, une ſurface convexe, ou s'ils ſont en petite quantité une forme globulaire, & dans cet état ils ſont miſcibles pour la plupart les uns avec les autres; mais ils refuſent de s'unir avec toute autre ſubſtance non métallique, ſans en excepter même leurs

propres chaux (1). Mais lorsqu'ils sont calcinés, ils peuvent s'unir avec d'autres terres & avec des sels. Le phlogistique se trouve dans tous dans un état de pureté, c'est-à-dire, exempt d'eau & d'acide aérien: substances qui l'accompagnent invariablement dans tous les autres composés, à l'exception des airs acides & du soufre. On a trouvé que la partie la plus terreuse, ou chaux, de quelques substances métalliques est de nature acide.

2. Il y a 17 substances métalliques connues jusqu'à ce jour. Ce sont l'Or, la Platine, l'Argent, le Cuivre, le Fer, le Plomb, l'Étain, le Mercure, le Zinc, le regule d'Antimoine, le regule d'Arsénic, le Bismuth, le Cobalt, le Nickel, le regule de Manganese, la Siderite & le regule de Molybdene.

On regarde l'or, l'argent, la platine & le mercure, comme des métaux parfaits ou nobles, parce que lorsqu'ils sont calcinés ils recouvrent leur phlogistique sans qu'il soit besoin de leur ajouter aucune substance qui contienne ce principe, au lieu que le cuivre, le fer, le plomb, & l'étain ne peuvent être entiérement réduits sans une pareille addition; c'est pourquoi

(1) Le fer est une exception à cette régle, car, même dans son état de régule il est capable de s'unir à ses propres chaux légerement déphlogistiquées, & au plombago. Quelques autres substances métalliques peuvent aussi contenir du soufre, même dans leur état de régule, comme le nickel, &c.

ils sont réputés imparfaits ou ignobles. Cependant tous ceux dont nous venons de parler, (le mercure même lorsqu'il est solide) sont malléables à un point considérable, & portent par conséquent le titre de *métaux entiers*, au lieu que le zinc, les régules d'antimoine, d'arsenic, &c. sont à peine malléables, ce qui leur a fait donner le nom de *demi-métaux*. Cependant le zinc & le nickel purifié sont plus malléables qu'aucun des autres. Il y a donc 4 métaux parfaits, 4 métaux imparfaits = 8 métaux entiers, & 9 demi-métaux.

3. On trouve les substances métalliques dans leur état naturel, soit unies avec tout leur complément de phlogistique, & jouissant par conséquent de leurs propriétés respectives & particulières, & dans cet état on les appelle *natives*; soit plus ou moins privées de phlogistique & des propriétés qui résultent de leur union avec ce principe, par leur combinaison avec quelque autre substance; & alors nous disons qu'elles sont *minéralisées*, parce que c'est là leur état le plus naturel dans le regne minéral. La substance ainsi combinée avec elles, porte le nom de *minéralisateur*, & le tout s'appelle une *mine*. On donne aussi ce nom aux terres & aux pierres qui contiennent des substances métalliques dans une proportion notable.

4. Lorsque le minéralisateur est de nature *saline*, & rend soluble dans moins de vingt fois son pesant d'eau la substance métallique

avec laquelle il est combiné, on range communément le composé parmi les *sels*. Ainsi les vitriols de fer, de cuivre, & de zinc sont plutôt rangés parmi les sels qu'avec les mines.

5. Les minéralisateurs les plus communs sont le soufre, l'arsenic & l'air fixe ; les moins ordinaires sont les acides vitriolique & marin ; on n'a trouvé l'acide phosphorique faisant fonction de minéralisateur, que dans un seul cas. Les substances métalliques minéralisées par l'air fixe, portent le nom de mines *calciformes*, à cause de leur ressemblance avec les chaux métalliques factices.

6. Il est vrai que quelques Minéralogistes du premier ordre excluent l'arsenic du nombre des minéralisateurs, comme étant lui-même une substance métallique ; & ils disent qu'on pourroit avec autant de raison appeller minéralisatrices les autres substances métalliques qui rendent les métaux aigres. Ils ajoutent que l'arsenic n'est jamais uni aux métaux, si ce n'est dans son état de régule, & que par conséquent les composés qu'il forme doivent plutôt s'appeller des *alliages* que des *mines* ; & en effet, si cette derniere circonstance avoit toujours lieu, je n'hésiterois pas à me ranger de leur opinion ; mais il me paroît clair que la chaux d'arsenic, & même son acide, étant capables de s'unir avec les métaux, en quoi elle differe de toutes les autres chaux métalliques, ces métaux ne peuvent s'unir à

cette chaux ou à cet acide sans perdre quelque portion de leur phlogistique, & conséquemment sans être minéralisés, suivant l'acception reçue de ce terme. Cependant si le regule d'arsenic se trouve combiné avec les métaux sans aucune déperdition du phlogistique, union que l'art peut produire par le moyen du flux noir, je conviendrai que le composé devroit porter le nom d'alliage; mais je crois qu'une pareille union n'a lieu que très-rarement ou jamais dans le regne minéral. J'aime donc mieux suivre le langage ordinaire, dont on ne doit se départir que par des raisons très-pressantes.

7. Toutes les substances métalliques sont donc nécessairement un peu déphlogistiquées lorsqu'elles sont unies avec le soufre; mais comme les chaux métalliques, dans leur état le plus déphlogistiqué, sont aussi susceptibles d'union avec le soufre, il arrive de-là qu'elles se trouvent quelquefois plus & quelquefois moins déphlogistiquées dans différentes mines sulphureuses, particuliérement dans les mines pyriteuses.

8. Les substances métalliques minéralisées par l'air fixe sont aussi tantôt plus, tantôt moins déphlogistiquées.

9. Les chaux métalliques contenant toujours quelque ingrédient étranger, se trouvent toujours sous un moindre poids lorsqu'elles sont réduites, & c'est à ce dernier poids qu'on se réfere lorsqu'on prononce dans quelle proportion se trouve un métal dans une mine.

CHAPITRE PREMIER.

Or.

1. Les caractères distinctifs de l'or sont ceux qui suivent : 1°. une pesanteur spécifique qui va jusqu'à 19,64. 2°. L'insolubilité dans tous les acides, à l'exception de l'eau régale & de l'acide marin déphlogistiqué, & la propriété d'être précipité de ces acides sous la forme d'une poudre pourpre par la dissolution d'étain, ou sous la forme métallique par la dissolution de vitriol de Mars. 3°. Une couleur jaune ou jaune-rougeâtre lorsqu'il est dans son état métallique.

L'or exposé à la plus forte chaleur du verre ardent de M. Parker, pendant quelques heures, n'a perdu aucune portion sensible de son poids; cependant lorsqu'il y a été en contact avec des matieres terreuses, il leur a communiqué une teinte bleue ou pourprée; ensorte que je crois qu'il y en a eu une partie excessivement petite qui s'est déphlogistiquée.

Mines d'Or.

2. L'or n'étant capable de s'unir, ni avec le soufre ni même avec l'arsénic, si ce n'est très-difficilement & pendant qu'il est en fusion, ni avec l'air fixe, on ne le trouve par cette raison jamais minéralisé, mais

seulement natif ou invisiblement mêlé avec d'autres substances.

ESPECE I.

Or natif.

3. On trouve l'or natif : 1°. *séparé* de toute matrice, en lopins ou grains visibles mêlés avec du sable, & il se trouve dans cet état dans plusieurs rivieres en France, en Afrique & ailleurs ; ou invisiblement dispersé dans de grosses masses de sable, sur-tout de celui qui est d'un rouge jaunâtre ou violet, & dans cet état, il est si généralement répandu dans toutes les especes de terres, quoiqu'en quantité excessivement petite, que M Bergman pense que c'est, après le fer, le metal le plus universellement répandu dans la nature *Erde. Beschr T. 2, pag.* 313. Si cent livres de sable contiennent 24 grains d'or, on dit qu'il vaut la peine qu'on en fasse la séparation, mais en Afrique cinq livres de sable contiennent souvent 63 grains d'or, ou même davantage. Le sable le plus pesant, qui est souvent noir ou rouge, est celui qui en contient le plus. En Hongrie 10,000 livres de sable ne fournissent que 10 ou 12 grains d'or. On a essayé de l'extraire, mais avec perte. *Born Lettres sur la Hongrie.* 2°. *Visiblement incorporé* dans quelque matrice, & dans cet état il se trouve ou en grains, ou en feuillets, ou en ramifications, dans des pierres du genre calcaire,

mais principalement du genre siliceux, comme le spath, le gypse, le feld-spath, la pierre de corne, le jaspe, & le plus fréquemment le quartz, en Hongrie, dans le Tyrol, en Siberie, &c.

4. L'or entremêlé avec le sable, en est séparé par de simples moyens mécaniques, qui se trouvent amplement décrits dans les *Mémoires de l'Acad Roy. des Sc. de Paris, ann.* 1718 & 1736, & dans les *Lettres sur la Hongrie, de Born*.

5. Mais lorsqu'il est incorporé dans les terres & dans les pierres, on peut les essayer par la voie humide, en les réduisant en poudre très fine, dont on pese une portion déterminée, & en tâchant de les dissoudre, si elles sont du genre calcaire, dans l'acide nitreux, qui dissout la matrice & laisse l'or intact au fond du vaisseau, ou si elles sont gypseuses ou siliceuses, en les faisant digérer dans de l'eau régale, aussi long-tems qu'il y a quelque matiere métallique dissoute ; ce que la dissolution d'etain, ou l'alkali phlogistiqué indiqueta, & en précipitant ensuite par une dissolution de vitriol de Mars, l'or qui aura été dissous.

6. Ou en les amalgamant avec $\frac{1}{7}$ de leur poids de mercure, dans un vaisseau de cuivre ou de fer, dans lequel on met ensemble le mercure & le sable pulvérisé, avec de l'eau qu'on tient constamment au degré de l'ébullition. Le mercure au bout de quelque tems absorbe l'or, dont on le sépare ensuite par la distillation. *Lew. Com p.* 194.

Ou en faisant rougir au feu le sable, & l'éteignant dans l'eau 3 ou 4 fois, & le fondant ensuite avec le double de son poids de litharge, ensuite réduisant, au moyen du charbon, la litharge en plomb, qui sépare l'or du sable, & enfin en délivrant l'or du plomb par la coupellation. *Lewis, ibid.*

7. On trouve rarement l'or naïf parfaitement pur, & il est communément allié avec de l'argent, ou du cuivre, ou du fer, ou avec tous les trois. Si l'on fait dissoudre un pareil alliage dans l'eau régale, l'argent restera au fond sous la forme de lune cornée; si l'on ajoute ensuite une dissolution de vitriol de Mars dans la dissolution d'or, l'or se précipitera; l'on peut après cela précipiter le cuivre & le fer par l'alkali phlogistique, & les séparer comme on le verra ci-dessous.

ESPECE II.

Or mêlé avec des Pyrites jaunes ou martiales.

8. On le trouve ainsi mêlé dans la mine d'Adelfors en Suede. Suivant Cronsted, § 166, cent livres de cette mine ne contiennent qu'une once d'or, & l'on dit qu'il ne vaut presque pas la peine de l'extraire. La pyrite est d'une couleur jaune brillante, d'un tissu serré & compact. On prétend que l'or dans cette mine est minéralisé par le soufre, moyennant l'intermède du fer, parce qu'on ne peut l'extraire immédiate-

ment par l'eau regale ou par l'amalgame; mais M. Bergman, quoiqu'il soit porté pour l'opinion que l'or est minéralisé, avoue cependant avec candeur, que comme l'or est d'une forme granulée ou anguleuse lorsqu'il est extrait de cette mine; on peut très-bien mettre en question, s'il n'étoit pas plutôt mêlé que vraiment combiné avec le soufre & le fer, & la proportion dans laquelle il s'y trouve étant très-petite, il n'est pas étonnant qu'il échappe à l'eau régale, d'autant plus que l'acide nitreux devient si phlogistiqué par l'action qu'il exerce sur les pyrites, qu'il n'est pas en état de déphlogistiquer l'acide marin. Quant au mercure, l'accès vers l'or lui est interdit par la nature des substances qui l'entourent.

9. On peut essayer cette mine & autres analogues, en les dissolvant dans environ 12 fois leur poids d'acide nitreux étendu, qu'on y mêle peu-à-peu, & dans une chaleur d'environ 120 degrés. Cet acide s'empare de la partie soluble, & laisse l'or intact avec sa matrice insoluble, dont on peut le séparer, ou par la lotion, ou par l'eau régale, de laquelle on le précipite comme ci-dessus. Le soufre flotte pour la plus grande partie sur la dissolution; & on l'en sépare en la filtrant. La dissolution peut contenir du fer, ou du cuivre, ou de la manganèse, ou de la terre calcaire, ou de l'argile. Si on l'évapore à siccité & qu'on chauffe le résidu jusqu'à la rougeur, pendant une demi-heure, l'alkali volatil extraira

le cuivre, l'acide nitreux déphlogistiqué les terres, l'acide acéteux la manganese, & l'acide marin la chaux de fer.

10. On peut aussi séparer l'or des pyrites après la torréfaction, par l'eau regale. *Monn. Mineralog. pag. 277.*

11. On trouve aussi dans la Suisse & dans la Hongrie des pyrites tenant de l'or. Celles de Hongrie contiennent 5 onces d'or par quintal. *Monn. Exposition des mines, p. 47.* Les mines d'or de la Norvege sont de la même nature que celle d'Adelfors. *Jars, Tom. 2.*

12. M. Bergman essaye ces mines par la voie seche. Il mêle deux parties de la mine bien pulvérisée & bien lavée avec une partie & demie de litharge & trois de verre, il couvre le tout de sel commun & le fait fondre à une forge ordinaire dans un creuset fermé; il ouvre ensuite le creuset, y met un clou dedans, le couvre & le chauffe de nouveau. Il continue ainsi jusqu'à ce que le fer ne soit plus attaqué. Le plomb est précipité par ce moyen, & contient l'or, qu'on en sépare par la coupellation. *Scheff. p. 239. Anmerk. T. 1.*

ESPECE III.

Or mêlé avec des Pyrites arsénicales.

13. On le trouve à Salzbergh dans le Tyrol, dans des montagnes de quartz & de schiste. Le quintal n'en donne qu'environ 25 grains. On le sépare par la lotion, & on en

en retire un profit de 4 ou 500 livres sterling par an. *Jars, Tom. 2, pag. 78*

ESPECE IV.

Or mêlé avec une Mine d'Argent blanche, rouge, ou vitreuse.

14 Près de Cremnitz & de Schemnitz dans la Hongrie. *Jars, Tom. 2, pag. 165, 195.*

ESPECE V.

Or mêlé avec une Mine sulphureuse d'Argent, de Fer, de Plomb, & de Manganèse.

15 Trouvé depuis peu à Nagaya dans la Transilvanie, cette mine est composée de petites lames de couleur obscure, plus ou moins brillantes, inhérentes dans le quartz, & d'une substance molle blanchâtre, que M. Bergman a reconnue pour de la manganèse. On peut en retirer une partie de l'or par eliquation, à une chaleur de coupelle, sa fusibilité étant aidée par le plomb

16. Si l'on sépare du reste de la masse, les lames de couleur obscure, & qu'on les traite avec l'eau regale, on peut en extraire l'or & le fer, qu'on sépare comme ci-dessus, n° 7; mais on n'en peut point obtenir par le moyen de l'amalgame *Scop an. 3, p. 90.*

17 On dit que cette mine fournit 10 onces d'or par quintal, outre l'argent. Sa pe-

santeur spécifique est, suivant Gellert, de 4,043.

ESPECE VI.

Or mêlé avec du Fer & du Cuivre sulphurés, & avec de la Manganèse.

18. C'est une pyrite jaune qu'on trouve aussi à Nagaya, dans laquelle il y a de l'or. M. Bindheim a depuis peu essayé cette mine d'une maniere particuliere. La pyrite étant bien pulvérisée, on l'a chauffée dans un creuset ouvert, jusqu'à ce que tout le soufre ait été consumé. On a jetté le résidu tout chaud dans l'eau. Il est resté une matiere brune-rougeâtre qui ne s'est point dissoute. Celle-ci, lorsqu'elle a été séche, a été mise en digestion dans le triple de son poids d'eau régale, ensuite on la délayée, on l'a filtrée, on y a versé de l'ether & on a secoué ce mélange. L'ether s'est emparé de l'or, & ayant été brûlé, il l'a laissé sous sa forme métallique. *Berl. Schrift. T. 4, p. 395.*

19. Dans le Pérou, on trouve l'or mêlé avec une matiere pierreuse qui n'est pas bien connue, & avec une terre rouge. On le sépare de l'une & de l'autre par le procédé de l'amalgame. *Jars, T. 2.*

CHAPITRE II.

Platine.

1. ON n'a encore trouvé la platine que parmi les mines d'or du Pérou. Elle nous vient sous la forme de gros grains polis, de figure irréguliere, dont quelques-uns sont creux, plus blancs que le fer, entremêlés de quartz & de sable ferrugineux, & dans ceux qui sont creux, on trouve quelquefois des particules d'or, mais plus fréquemment du mercure qu'on peut en séparer par la distillation. Cette circonstance fait conjecturer que la platine ne nous parvient pas dans son état naturel, mais qu'elle a été séparée de l'or avec d'autres matieres par la voie de l'amalgame. La plupart de ses particules sont friables & attirables par l'aimant, mais il en est quelques-unes, en petit nombre, qui sont malleables à un point considérable, & qu'on peut séparer par le moyen de l'aimant, cependant celles-là même, suivant les expériences très-exactes du Comte de Sickingen, contiennent environ ; de leur poids de fer.

Sa pesanteur spécifique, avant qu'on l'ait séparée du quartz, est depuis 6,000 jusqu'à 11,000, & après cette séparation, de 16 à 18. Elle n'est soluble que dans l'eau regale ou dans l'acide marin déphlogistiqué. Elle est presque infusible dans les feux terrestres. La grande lentille ardente de Paris n'a fait

ou agglutiner ses particules, dans l'espace de 20 minutes. Celle de M. Parker les a fondues parfaitement en moins de deux. Elle se laisse précipiter de sa dissolution, par le sel ammoniac, comme l'avoit découvert un excellent Chymiste, feu M. Lewis : propriété par laquelle on distingue & l'on sépare facilement la platine de tous les autres métaux, dont elle differe encore en ce qu'elle n'est point précipitée par l'alkali Prussien.

2. Ses mines, si elle en a, sont encore inconnues.

3. On dépouille la platine du fer par des coctions réitérées dans l'esprit de sel, par la dissolution dans l'eau regale, & par la précipitation du fer au moyen de l'alkali Prussien. Lorsqu'elle est pure, sa couleur approche de celle de l'argent, sa pesanteur spécifique est de près de 23,000, & elle n'est point du tout attirable par l'aimant.

CHAPITRE III.

Argent.

1. L'ARGENT est le plus blanc de tous les métaux. Sa pesanteur spécifique, lorsqu'il est pur, est de 11,095. Il est soluble dans l'acide vitriolique concentré, moyennant le secours de la chaleur, & dans l'acide nitreux médiocrement étendu, sans ce secours. L'acide marin le précipite des deux autres, & l'acide vitriolique le précipite en

grande partie de l'acide nitreux Ses chaux sont réductibles sans addition d'aucune matiere phlogistique, & il est incapable d'être calciné par la seule chaleur.

ESPECE I.

Argent natif.

2. On trouve l'argent natif sous forme granulée, lamelleuse, filamenteuse, capillaire, ramifiée, ou crystallisée, inhérent à la barosélénite, à la pierre à chaux, à la sélénite, au quarz, au pétrosilex, au silex, à la serpentine, au gneiss, à l'agathe, au mica, au spath calcaire, aux pyrites, au schiste, à la terre glaise, &c. En masses séparées, de différentes grosseurs, quelques-unes du poids de 60 livres, dans les veines de la plupart des substances métalliques, ou dans leur voisinage, spécialement au Pérou; & fréquemment en différentes parties de l'Europe, sous une couleur blanche, brune, ou jaunâtre.

3. Il est souvent dispersé dans le sable & dans l'ochre; il l'est aussi dans la pierre calcaire grise, en basse Autriche, & dans une glaise verdâtre près de Schemnitz, ou mêlé avec de l'ochre, de l'argile & du nickel calciforme.

4. On le trouve rarement pur, mais ordinairement allié avec du cuivre, & quelquefois avec une petite portion d'or, avec du

fer, ou du régule d'antimoine (1), & quelquefois avec environ $\frac{1}{100}$ d'arsenic (2). On peut le separer de l'or & du régule d'antimoine par la dissolution dans l'acide nitreux; du cuivre & du fer, en le précipitant par le moyen de l'acide marin, & de l'arsenic par la torréfaction. On verra ci-dessous, nº 21, une maniere plus parfaite de le séparer du cuivre.

Cent grains d'argent corné contiennent 75 grains d'argent effectif. Pour le réduire, on le triture avec environ son propre poids d'alkali fixe & un peu d'eau. L'on fond ensuite le tout dans un creuset dont le fond est couvert d'alkali mineral bien comprimé, & l'on couvre aussi l'argent corné d'une couche d'alkali minéral.

5. L'argent natif, qu'on trouve près de Konisberg, contient une si grande quantité d'or, qu'il en reçoit une couleur jaune.

ESPECE II.

Argent minéralisé par le Soufre.

Mine d'Argent Vitreuse. Glaszertz.

6. On la trouve ou en gros morceaux solides, ou inherente au quartz, au spath, au gypse, au gneiss, aux pyrites, &c. Sous une forme lamelleuse, ou granulée, ou

(1) Bergm. Sciagr. §. 154.
(2) Journ. de Phys. T. 13, Suppl. p. 50.

capillaire, ou crystallisée. Elle est en général d'une couleur plombée au commencement, mais elle noircit par l'exposition à l'air; elle est aussi quelquefois grise ou noire, lors même qu'elle vient d'être cassée. Ses lames sont flexibles & ductiles, & même malléables à un certain point, & si molles, qu'on peut les couper avec un couteau. Sa pesanteur spécifique est de 7,200. *Gellert. Anfangs. p.* 234. C'est une des mines les plus riches.

100 parties de cette mine en contiennent de 72 à 77 d'argent. Elle est rarement souillée d'aucun autre métal, si ce n'est d'une petite portion de fer.

7. On la trouve en Hongrie près de Schemnitz, & en Saxe près de Freybergh, particulierement dans la fameuse mine de Himmelsfurst.

8. Pour en faire l'analyse, on la fait bouillir dans l'acide nitreux modérément étendu, dont on emploie environ 20 fois son poids, jusqu'à ce que le soufre soit entierement épuisé. On précipite l'argent par l'acide marin, ou par le sel commun, & on l'estime, comme au n°. 4. L'alkali prussien indiquera s'il y a quelqu'autre métal contenu dans la dissolution. L'or, s'il y en a, reste non dissous; les alkalis fixes précipiteront toutes les matieres terreuses contenues dans la dissolution.

9. On peut la réduire par la voie seche, en la fondant au chalumeau sur du charbon; car le soufre se dissipe & l'argent reste, ou

en la faisant fondre avec ½ de son poids de limaille de fer, car le fer s'empare du soufre & se fcorifie.

ESPECE III.

Argent minéralisé par une petite portion d'Arsénic.

10°. Cette mine est d'une couleur blanche-jaunâtre & d'un tissu strié. Elle ressemble au bismuth, mais elle a beaucoup plus de dureté. Elle se fond très-facilement, & si on la tient en fusion, elle perd son arsénic, & l'argent demeure presqu'entierement pur, car elle ne contient que très-peu de fer. Elle est riche d'environ $\frac{40}{100}$ d'argent. On la trouve près de Guadanal-Canal en Espagne. *Monn Minéralog pag* 281.

ESPECE IV.

Argent minéralisé par une grande quantité d'Arsénic.

11. L'arsénic est en si grande proportion dans cette mine, qu'elle mériteroit à peine le titre de mine d'argent, si l'arsénic n'étoit pas si facile à dissiper. Elle ne contient que de 4 à 6 onces d'argent par quintal; elle est très-molle, se laisse aisément couper, & sa copure a le brillant métallique. Elle est composée de lames conchoïdes. On la trouve aussi à Guadanal-Canal. *Monn. ibid.*

12. On la réduit en faisant évaporer l'arsenic, qui laisse l'argent légérement souillé de fer.

ESPECE V.

Argent minéralisé par le Soufre & l'Arsénic.

Mine d'Argent rouge, Rothgulden erz.

13 C'est une substance pesante & luisante, ou transparente, ou opaque, le plus souvent d'une couleur cramoisie ou rougeâtre, quoique quelquefois grise ou noirâtre; mais lorsqu'elle est raclée, ou mise en poudre, elle est toujours rougeâtre. Elle se trouve ou en masses informes, ou crystallisée en pyramides, ou en polygones, ou en forme de dendrites, ou en incrustations plates ou radiées, sur des matrices de quartz, de silex, de spath, de pyrites, de mines de fer spathiques, de mines de plomb, de mines de cobalt, de jaspe, de barosélénite, de gneiss, &c, ou dans l'intérieur de ces mêmes matrices. Lorsqu'elle est radiée ou striée, on lui donne le nom de *Rothgulden bluth.* Elle pétille au feu & se fond après avoir acquis le degré de chaleur capable de la faire rougir, & répand une odeur arsénicale. Elle détonne avec le nitre.

Sa pesanteur spécifique est de 5,4 à 5,684. M Bergman a trouvé que 100 grains de cette mine en contiennent 60 d'argent, 27 d'arsénic, & 13 de soufre. *Bergm. T. 2, p. 303.*

Mais quelquefois elle contient jusqu'à $\frac{70}{100}$ d'argent. Les mines de la couleur la plus obscure sont les plus riches, & celles-là contiennent souvent un peu de fer. Les plus jaunes sont les plus pauvres. La plus jaune de toutes n'appartient pas à cette espece; c'est en effet de l'orpiment qui contient $\frac{6}{100}$ ou $\frac{7}{100}$ d'argent.

14. Pour faire l'analyse de cette mine, par la voie humide, M. Bergman conseille de la faire bouillir en poudre très-fine dans l'acide nitreux étendu, comme au n°. 8, & d'édulcorer très-soigneusement le résidu qui contient le soufre & l'arsenic, qu'on peut séparer en le faisant bouillir dans une suffisante quantité d'eau regale. Si le soufre retient de la lune cornée, on peut l'en séparer par le moyen de l'alkali volatil caustique.

15. Par la voie seche, on le réduit, après la torréfaction, au moyen d'un mélange de fer & de plomb. Le fer s'empare du soufre, & le plomb de l'argent, qu'on en sépare ensuite par la coupelle.

ESPECE VI.

Argent minéralisé par le Soufre, avec une très-petite portion d'Arsenic & de Fer.

Mine d'Argent noire. Schwartz ertz, Schwartz gulden. Silber mulm.

Celle-ci est de consistance *solide &*

fragile ; ce qui la distingue de la mine vitreuse, & sa cassure est vitreuse lorsqu'elle est recente, ou d'un *tissu plus lâche*, d'une couleur de suie, ou noire foncée, & ressemble à de la mousse ou à des feuilles minces, appliquées sur la surface des autres mines d'argent, ou de celles de plomb ou de cobalt, ou elle est dans l'argille, dans le spath pesant, dans le gneiss, &c. Elle peut contenir environ $\frac{15}{100}$ d'argent. On trouve la premiere dans le Dauphiné, en Hongrie & en Saxe, elle contient au plus $\frac{60}{100}$ d'argent. *Monn. Mineralog. pag. 302. Linn. von Gmel. T. 3, pag. 406.*

ESPECE VII.

Argent minéralisé par l'Arsenic, & contenant une grande portion de Fer.

Mine d'Argent Arsenico-martiale. Weiss ertz. Pyrite tenant argent, de Henckel.

17. Les Minéralogistes ne sont pas bien d'accord sur la mine à laquelle appartient cette dénomination. Je suis l'opinion de M. Monnet qui paroît avoir apporté la plus grande exactitude dans la division des mines. Suivant lui, cette mine est une substance dure, blanche & luisante, & d'un tissu compact, lamelleux ou fibreux. La plus brillante est la plus pauvre en argent. La plus riche ne donne que $\frac{12}{100}$, la plus pauvre 6 ou 8 onces par quintal. Elle ne contient

point de soufre : ce qui fait que M. Monnet l'appelle un *régule métallique*, sans considérer que le fer étant dans un état de calcination, cela prouve pleinement que l'arsenic est un vrai minéralisateur. Le fer & l'arsenic sont en différentes proportions, mais l'arsenic domine toujours.

On la trouve en Saxe, au Hartz, à Guadanal-Canal, &c.

18. On l'essaye par la voie humide, comme au n°. 4

ESPECE VIII.

Argent minéralisé par l'Arsenic & le Soufre, avec une petite portion de Cuivre, & une portion encore moindre de Fer.

Mine d'Argent blanche, Weisgulden.

19. C'est une substance pesante, molle, opaque, d'un grain fin, ou écailleuse, brillante, & luisante dans sa cassure, d'une couleur blanchâtre, semblable à celle de l'acier ou à celle du plomb, quelquefois crystallisée sous forme pyramidale ou cylindrique, mais souvent en grains informes; ou semblable à de la mousse, ou sous forme de lames minces, incrustant d'autres corps. On la trouve dans le quartz, le spath, le stellstein, les pyrites, la blende, la mine de plomb, la mine de cobalt, la mine de fer spathique, les spaths fluors, &c. Elle est très-fusible. Sa pesanteur spécifique

est de 5,000 ou 5,300. L'argent y est dans la proportion de $\frac{5}{100}$ à $\frac{10}{100}$.

20. On la trouve, quoiqu'elle ne soit pas commune, en Saxe, en Hongrie, au Hartz, & à Sainte-Marie-aux-Mines.

21. M. Bergman analyse cette mine de la maniere suivante. Après en avoir pulvérisé & pesé une certaine quantité, il en fait la dissolution dans environ 12 fois son pesant d'acide nitreux étendu. Le cuivre & l'argent sont dissous, & il reste un résidu blanc. Il précipite l'argent, non pas avec l'acide marin, car celui-ci s'uniroit aussi avec le cuivre & formeroit avec l'argent un triple sel qui tomberoit pareillement au fond du vaisseau, mais avec une plaque de cuivre bien nette, dont le poids est connu. L'argent étant séparé sous sa forme métallique, on peut aussi-tôt le peser & déterminer ainsi ce qu'en contient la mine. On précipite ensuite le cuivre par l'alkali minéral aëré. 194 grains de ce précipité bien séché sont équivalens à 100 grains de cuivre sous sa forme métallique. Mais il faut défalquer de ce dernier le poids qu'a perdu la plaque de cuivre.

22. Le résidu blanc contenant le soufre, l'arsénic & le fer, doit être ensuite examiné. On le fait bouillir dans l'esprit de sel, qui s'empare de l'arsénic & du fer. On précipite l'arsénic en ajoutant de l'eau à la dissolution, & ensuite le fer par l'alkali prussien. Le soufre est demeuré intact, & l'on peut le traiter avec l'alkali volatil pour essayer s'il

tient du cuivre, ou de l'argent corné. *Bergm. T. 2. pag. 418*

ESPECE IX.

Argent minéralisé par l'Arsenic & le Soufre, avec une grande portion de Cuivre & de Fer.

Mine d'Argent grise. Fahl erz.

23. Celle-ci est une substance dure, grise, ou d'un gris obscur, plus ou moins brillante, quelquefois crystallisée, mais le plus souvent informe, & c'est, dans le fait, la mine de cuivre grise dont il est fait mention ci-dessous, Chap. 4, n°. 26, impregnée d'argent, elle varie beaucoup dans la quantité qu'elle contient de ces deux métaux savoir depuis environ $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{12}{100}$ d'argent, & depuis $\frac{12}{100}$ jusqu'à $\frac{24}{100}$ de cuivre le reste étant du soufre & de l'arsénic, avec un peu de fer Plus elle est riche en cuivre, moins elle l'est en argent, & reciproquement. M. Monnet observe que toutes les fois que le cuivre est uni avec l'arsenic, il s'y trouve aussi de l'argent.

C'est la plus commune de toutes les mines d'argent

La mine d'argent grise de Dal en Suede contient aussi du régule d'antimoine; & suivant M. Bergman, elle contient $\frac{24}{100}$ de cuivre & $\frac{1}{100}$ d'argent, mais elle appartient à l'espece qui suit.

ESPECE X.

Argent minéralisé par l'Arsénic & le Soufre, avec du Cuivre, du Fer & du regule d'Antimoine.

Mine d'Argent brune. Leber erz.

24. Elle est la plupart du tems d'une couleur brune-rougeâtre, quelquefois grise foncée. On la trouve quelquefois crystallisée en pyramides, mais le plus souvent informe, lorsqu'on la racle, elle paroît rouge. Elle contient depuis $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{100}$ d'argent, la plus grande partie est de cuivre: l'arsénic est ensuite la substance qui domine.

On la trouve en Suede, en Allemagne, & en Espagne.

25. Pour en faire l'analyse, on la fait bouillir dans environ six fois son pesant d'acide nitreux étendu, qui s'empare de l'argent & du cuivre, & laisse le régule d'antimoine & l'arsénic. On déphlogistique ensuite ces deux substances en les faisant bouillir dans de fort acide nitreux, & l'arsénic devient soluble dans l'eau; la chaux d'antimoine demeure non dissoute. On peut trouver le soufre dans une seconde expérience, en se servant d'eau régale au lieu d'acide nitreux concentré, on sépare l'argent & le cuivre comme au n°. 21.

ESPECE XI.

Argent minéralisé par le Soufre & l'Arsénic, avec du Fer & du regule d'Antimoine.

Mine d'Argent en plume. Feder ertz.

26. La couleur de cette mine varie du blanc mat au gris, au bleu foncé, au brun, ou au noir. On la trouve sous une forme capillaire, ou comme de la laine, quelquefois détachée, d'autres fois fixée. Ses filamens sont roides & inflexibles. Plus elle est blanche, plus elle est riche, mais rarement elle contient même $\frac{1}{100}$ d'argent. Elle se trouve en Saxe & ailleurs. Quelques-uns la confondent avec celle qui suit.

Son analyse est facile à imaginer d'après ce que nous avons dit ci-dessus aux n°s. 21 & 25.

ESPECE XII.

Argent minéralisé par le Soufre & l'Arsénic, avec du Cobalt & du Fer.

Mine d'Argent cobaltique.

27. On distingue cette mine par des particules de cobalt couleur de rose, qui sont dispersées dans une masse solide, brune foncée, ou noirâtre, ou grise, & quelquefois luisante. On la trouve en Saxe & à Allemond en Dauphiné. Elle contient $\frac{40}{100}$ ou

ou $\frac{1}{100}$ d'argent, & très-peu de cobalt. L'arsenic est dans l'état d'acide & uni avec le cobalt.

28. Il faut, pour l'analyser, la dissoudre dans l'acide nitreux, qui s'emparera de l'argent & du cobalt, & la plus grande partie du fer demeurera calciné, conjointement avec l'arsenic. On peut précipiter l'argent par l'acide marin, & le cobalt par un alkali fixe aéré, & déterminer son poids comme on verra dans le Chap. 13.

ESPECE XIII.

Argent minéralisé par le Soufre, avec du régule d'Antimoine, & de la Barote.

Mine d'Argent butyreuse.

29. Elle paroît sous la forme de pellicules minces, sur du spath grenu.

ESPECE XIV.

Mine d'Argent combustible.

30. Celle-ci est noire & fragile, & laisse environ $\frac{1}{100}$ d'argent dans sa cendre. C'est un charbon dans lequel on trouve de l'argent. On en retire l'argent comme à l'ordinaire, par le moyen de l'acide nitreux.

ESPECE XV.

Argent minéralisé par les Acides vitrioli-que & marin, avec un peu de Fer, & quelquefois avec un mélange de la Mine vitreuse.

Mine d'Argent cornée. Horn ertz.

31. Cette mine rare & précieuse est de couleur blanche, grise, perlée, ou jaune, verte, brune, pourpre, ou noire; souvent crystallisée sous une forme cubique, quelquefois semblable à une terre. Elle se fond avec facilité sans répandre de fumée. La noire est friable & facile à mettre en poudre, mais les autres sont malléables à un certain point, on peut les entamer avec un couteau, & elles prennent une sorte de poli par le frottement. La mine vitreuse mêlée avec la noire, est soluble dans l'acide nitreux, & c'est un moyen pour la séparer: les mines salines étant insolubles dans cet acide. Si ces mines étoient exemptes de fer, elles contiendroient au moins $\frac{72}{100}$ d'argent; mais elles sont presque toujours souillées de quelque portion de ce métal, dont une partie est même unie avec l'acide marin, suivant M. Monnet.

On la trouve dans la Saxe, en Bohême, à Sainte-Marie-aux-Mines, en Sibérie & au Pérou.

Elle a été essayée en premier lieu par

M. Woulfe, *Transact. Philos.* 1776, & ensuite par M. Monnet, quoique avec moins d'exactitude, en 1777, voyez les *Mem. des Sav. Etrang. T. 9, p. 717.*

32. M. Bergman donne une méthode très-ingénieuse pour analyser ces mines par la voie humide ; la voici.

Il faut d'abord les digérer dans l'acide marin, pendant 24 heures. Par ce moyen le vitriol d'argent est décomposé, & la totalité est convertie en lune cornée. Il juge alors de la quantité de vitriol d'argent par la quantité d'acide vitriolique qui se trouve en liberté dans la liqueur, & pour trouver quelle est cette quantité, il décante la liqueur claire, & y mêle une dissolution de barosélénite nitreuse, qui est aussi-tôt décomposée par l'acide vitriolique, & forme une vraie barosélénite vitriolique, dont 100 grains contiennent 15 grains d'acide vitriolique déphlegmé, & ainsi en proportion. Or, 100 grains de vitriol d'argent contiennent 25,37 du même acide déphlegmé, ensorte que 25,37 grains de cet acide indiquent 100 grains de vitriol d'argent, & ainsi à proportion. Par ce moyen, on trouve aussi la quantité d'argent contenue dans le vitriol d'argent, par la raison que 100 grains de ce vitriol contiennent 74,62 grains d'argent (1), & la proportion du vitriol d'argent étant connue, celle de la lune cornée l'est

(1) Suivant M. Bergman, 100 parties de vitriol d'argent n'en contiennent que 68,75 d'argent.

ESPECE XVIII.

Argent minéralisé par le Soufre, l'Arsenic & le Bismuth.

35. On a fait mention de mines pareilles; mais leur existence n'est pas encore bien prouvée.

36 On a trouvé aussi de l'argent dans la mine de zinc sulphureuse qu'on appelle *pech blend*, & dans celle de plomb, qui porte le nom de *galene*, & sur-tout dans la derniere, ainsi que dans les pyrites de cuivre, mais en petite quantité, comme nous le dirons en son lieu.

37. Lorsqu'une mine donne le $\frac{1}{4}$ pour cent d'argent, il vaut communément la peine qu'on en fasse l'extraction.

CHAPITRE IV.

Cuivre.

§ TOUT le monde connoît sa couleur rouge-pâle Sa pesanteur spécifique est depuis 8,7 jusqu'à 9,300 Cette différence dépend non-seulement de sa pureté, mais encore de sa condensation sous le marteau. Il est soluble dans les acides, dans les alkalis, & dans les sels neutres On peut le précipiter de la plupart des acides sous sa forme métallique par une lame de fer nette,

& la plupart de ses dissolutions acides sont changées en bleu foncé, par les alkalis volatils. Ces caractères suffisent pour le distinguer.

ESPECE I.

Cuivre natif.

2. On a trouvé du cuivre natif, c'est-à-dire, plus ou moins malléable, sous sa couleur particulière, ou sous une couleur grise ou noirâtre, soit en grains, soit en grosses masses solides & informes, soit sous une forme foliée, capillaire, ou ramifiée, soit crystallisé en pyramides quadrangulaires, dans la glaise, le schiste, le quartz, le spath-fluor, la zéolite, &c ou sur ces matieres, en Sibérie, en Suede, en Allemagne, en Hongrie, en Transilvanie, &c.

3. Il est hors de doute qu'on en a quelquefois trouvé qui étoit le produit d'une précipitation opérée par le fer dans les eaux qui tiennent du cuivre en dissolution, & c'est le plus pur; mais dans bien des cas, il n'a pas pu être produit de cette maniere; & cette espece même n'est jamais très-pure, & contient ou de l'or, ou de l'argent, ou du fer, ou du soufre. Cette derniere combinaison forme ce qu'on appelle le *cuivre noir*.

4. On peut découvrir tous ces mélanges, par la dissolution dans l'acide nitreux. L'or demeure intact sous la forme d'une poudre noire soluble dans l'eau régale. L'argent peut

être précipité par l'acide marin, ou mieux encore par une plaque de cuivre nette & polie; on sépare le fer en faisant bouillir le tout, parce qu'il est déphlogistiqué & rendu insoluble par ce moyen.

Cuivre minéralisé.

5. On peut observer en général, que toutes les mines de cuivre, après le grillage, communiquent une couleur bleue à l'alkali volatil dans lequel on les fait digérer. Avant le grillage, il est possible que l'arsenic, ou même le soufre, s'il est en suffisante quantité, empêchent cet effet.

ESPECE II.

Cuivre minéralisé par l'Acide aërien.

* *Mines calciformes.*

6. Il y en a trois variétés, la rouge, la verte & la bleue. Elles sont toutes solubles dans les acides, & noircissent à une chaleur médiocre.

I. VARIÉTÉ.

Rouge.

Minera cupri calciformis rubra; minera hepatica. Mine de Cuivre hépatique. Leber ertz.

7. On rencontre quelquefois cette mine

fous une forme pulvérulente, & elle porte alors le nom d'ochre de cuivre; mais elle eſt en général médiocrement dure, cependant fragile, quelquefois cryſtalliſée & tranſparente, ſoit ſous forme capillaire, ſoit en cubes, en priſmes, ou en pyramides. On la trouve en Angleterre, en Écoſſe, en Allemagne, &c. Elle fait effervefcence avec les acides.

8. Suivant M Fontana, *Journ. de Phyſ T. 11 p.* 515, 100 parties de cette mine contiennent 73 parties de cuivre, 26 d'air fixe & 1 d'eau M Bergman a trouvé auſſi qu'elle contient de l'air fixe. *Bergm T.* 2, *p.* 430 La mine brune ou hépatique contient une portion variable de fer ou de pyrite, & quelquefois du cuivre ſulphuré ce qui fait qu'elle donne depuis [illegible] juſqu'à $\frac{10}{100}$ de cuivre Elle préſente ſouvent les couleurs du priſme.

II. VARIÉTÉ.

Verte.

Malachite, Verd de montagne.

9 La malachite a l'apparence du jaſpe verd, mais elle n'eſt pas tout-à-fait auſſi dure, car elle ne fait point feu avec l'acier. Elle eſt d'un tiſſu rayonné, ou uniforme, ordinairement de figure ovale, & de la groſſeur d'un œuf Mais elle forme quelquefois des filamens capillaires. Sa peſanteur

spécifique, suivant Muschenbroek, est de 3,5 à 3,994. Elle est quelquefois mêlée avec de la terre calcaire & du gypse. On la trouve en Norwege, en Sibérie, &c.

10. Suivant M. Fontana, 100 parties de l'espece la plus pure contiennent 75 parties de cuivre, & 25 d'acide aerien, & d'eau.

11. On trouve communément le *verd de montagne* dans un état terreux, & friable, rarement crystallisé & endurci, souvent mêlé avec de la terre calcaire & du fer, & avec un peu d'arsénic, 100 parties du plus pur, en contiennent 72 de cuivre, 22 d'acide aerien, & 6 d'eau.

III. VARIÉTÉ.

Bleue

Bleu de montagne, Chrysocolle de quelques-uns.

12. Celui-ci paroît aussi le plus fréquemment sous forme pulvérulente. Mais il est quelquefois endurci & même crystallisé, & alors il est mêlé avec du quartz. 100 parties en contiennent environ 69 de cuivre, 29 d'acide aerien, & 2 d'eau. M. de Morveau a fait voir dans les *nouveaux Mém. de Dijon, ann.* 1782, que les chaux de cuivre sont déterminées à la couleur bleue plutôt qu'à la verte, par une plus grande proportion de phlogistique.

13. On les analyse par la voie humide, en

les faisant dissondre dans les acides, & les précipitant par l'alkali minéral aéré, si elles sont pures, ou par l'alkali prussien, si elles contiennent des terres. 194 grains du précipité formé par l'alkali minéral, équivalent à 100 grains de cuivre dans son état métallique. La même quantité est représentée par 350 grains de précipité formé par l'alkali prussien, ainsi que M. Bergman l'a déterminé. On peut aussi précipiter le cuivre dans son état métallique par le moyen du fer, quoiqu'il ne soit pas aisé de l'obtenir bien pur, si l'acide nitreux est le dissolvant.

14. J'ai trouvé que 112 grains de bon fer précipitent 100 grains de cuivre d'une dissolution de cuivre dans l'acide nitreux saturée & étendue, & que 80 grains du même fer précipitent 100 grains de cuivre d'une pareille dissolution dans l'acide vitriolique. De sorte qu'en pesant le fer avant & après, on peut évaluer la quantité de cuivre, par la perte de poids du fer. Mais il faut avoir soin que le fer ne demeure pas dans l'acide nitreux après que le cuivre est précipité. L'expérience indiquera quelques autres précautions trop minutieuses pour être rapportées en détail dans cet Ouvrage.

15. S'il y a du fer mêlé dans cette mine, on peut l'en séparer en la faisant bouillir long-tems dans l'acide nitreux.

16. On peut essayer ces mines par la voie seche en les fondant, après la torréfaction, avec $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ de leur poids de borax, & $\frac{1}{2}$ de leur poids de poix. On éprouve toujours

quelque perte avec le flux noir. Ainsi M. Fontana ayant essayé, par le flux noir, 576 grains d'une mine calciforme, n'obtint que 376 ou 380 grains de cuivre, tandis que par la distillation il en eut 408. *Journal de Phys. T. 11, p. 511.*

ESPECE III.

Pierres cuivreuses.

La *Turquoise* & le *lapis armenus* sont des pierres cuivreuses, analogues aux mines calciformes.

17. La *turquoise* est la dent d'un animal pénétrée par la chaux bleue du cuivre : elle perd sa couleur lorsqu'on la chauffe. Elle est opaque, & d'un tissu lamelleux, & prend un beau poli. Sa pesanteur spécifique est de 2,5 à 2,908 ; il y en a d'un bleu foncé, d'autres d'un bleu blanchâtre ; mais leur couleur se renforce lorsqu'on les chauffe.

On trouve cette pierre en Perse & en Languedoc.

On peut en extraire le cuivre par le moyen du vinaigre distillé. Suivant M. de Reaumur, *Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris*, 1775, l'acide nitreux n'attaque point celles de Perse, quoiqu'il dissolve celles de France : ce qui prouve qu'elles sont de nature differente.

18. La *pierre d'Arménie* est une autre pierre bleue qui n'est pas susceptible de poli. C'est de la terre calcaire ou du gypse

pénétré de chaux bleue de cuivre; c'est pourquoi elle fait quelquefois effervescence avec les acides, mais elle ne donne jamais des étincelles avec l'acier. Elle perd sa couleur quand on la chauffe.

ESPECE IV.

Cuivre minéralisé par le Soufre, presque sans Fer.

Mine de Cuivre vitreuse. Kupfer glafs erz.

19. Sa couleur est rouge, brune, ou violette; elle est communément si molle, qu'on peut la couper au couteau; & quant à sa forme, elle est quelquefois crystallisée en figures régulieres, & quelquefois uniforme. Elle est beaucoup plus fusible que le cuivre pur. Sa pesanteur spécifique est depuis 4,81 jusqu'à 5,338. On la trouve parmi les autres mines de cuivre, & dans la pierre calcaire, le spath, le quartz, le mica, & la glaise. C'est la plus riche de toutes les mines de cuivre, & elle rend de $\frac{80}{100}$ à $\frac{90}{100}$ de cuivre, $\frac{10}{100}$ ou $\frac{12}{100}$ de soufre, avec une petite quantité de fer. Les mines rouges sont les moins riches, parce qu'elles contiennent le plus de fer.

20. Pour analyser cette mine, M. Bergman prescrit de la dissoudre dans cinq fois son poids d'acide vitriolique concentré, de faire bouillir sa dissolution jusqu'à siccité, & d'y ajouter ensuite toute l'eau qu'il faut

pour dissoudre le vitriol qui s'est ainsi formé. On précipite cette dissolution au moyen d'une lame de fer nette, & on obtient ainsi le cuivre sous sa forme métallique. Si la dissolution est souillée de fer, on fait redissoudre le cuivre ainsi obtenu, de la même maniere qu'auparavant, & on se procure ainsi une dissolution plus riche, qu'on précipite de nouveau par le fer.

21. Le Docteur Fordyce propose, dans les *Transactions Philosophiques, année 1780*, de perfectionner cette opération, en dissolvant d'abord la mine dans l'acide nitreux, & en la précipitant par un alkali fixe (si l'on fait bouillir cette dissolution, tout le fer qu'elle pourra contenir sera précipité). Il redissout le précipité dans l'acide vitriolique, & le précipite par le fer.

22. On peut trouver la proportion du soufre, en dissolvant la mine dans de l'eau régale étendue, car le soufre dans ce cas demeure intact.

ESPECE V.

Cuivre minéralisé par le Soufre, avec $\frac{20}{100}$ ou $\frac{10}{100}$ de Fer.

Mine de Cuivre azurée. Kupfer lazur, Kupfer malm.

23. Celle-ci ne differe de la précédente, qu'en ce qu'elle contient plus de fer, sa couleur présente différentes nuances de

bleu, ou de bleu-rougeâtre, elle est aussi dure, & beaucoup plus fragile. Elle contient de $\frac{40}{100}$ à $\frac{60}{100}$ de cuivre, de $\frac{10}{100}$ à $\frac{20}{100}$ de fer, & le reste est du soufre. Plus elle est pauvre en fer, plus elle est riche en cuivre. Plusieurs l'ont confondue avec le *bleu de montagne* endurci.

ESPECE VI.

Cuivre minéralisé par le Soufre, avec une grande quantité de Fer.

Mine de Cuivre jaune. Pyrite jaune.

24. Sa couleur est jaune unie, ou jaune mêlée de rouge ou de verd, ou gorge de pigeon; elle est médiocrement dure, ne faisant pas feu avec l'acier aussi aisément que les autres pyrites. Sa cassure présente des fragmens aigus. On la trouve quelquefois crystallisée, quelquefois informe; sa pesanteur spécifique est d'environ 4,16. Elle se présente tant en masses séparées qu'incorporée dans les pierres, & c'est la plus commune des mines de cuivre.

25 Quant au métal qu'elle contient, celle qui est crystallisée est la plus pauvre en cuivre, dont elle ne contient que de $\frac{5}{100}$ à $\frac{8}{100}$. Le restant est principalement du fer. Elle est ordinairement rougeâtre, & c'est dans le fait une pyrite martiale avec une petite portion de cuivre. Celle qui est de couleur jaune-verdâtre, contient le plus de

soufre, & de $\frac{15}{100}$ à $\frac{20}{100}$ de cuivre. La jaune unie contient le plus de cuivre, savoir, de $\frac{20}{100}$ à $\frac{30}{100}$. Son tissu est feuilleté. Ces mines pyriteuses contiennent toujours de l'argille, & un peu de terre siliceuse.

ESPECE VII.

Cuivre minéralisé par le Soufre & l'Arsenic, avec un peu de Fer.

Mine de Cuivre arsenicale ou grise. Kupfer fahl erz, Weiss kupfer erz.

26 Celle-ci est d'une couleur blanche, grise, ou brune. Elle est modérément dure & très-fragile, quelquefois crystallisée & souvent de figure indéterminée, elle est très-difficile à fondre, & plus lourde que la précédente.

27 Elle contient de $\frac{33}{100}$ à $\frac{60}{100}$ de cuivre. La brune est la plus riche en cuivre, la blanche & la grise contiennent le plus d'arsenic. Elle contient souvent de l'argent, & s'il y en a au delà de $\frac{1}{100}$ ou $\frac{2}{00}$, on lui donne le nom de *mine d'argent grise*.

On la trouve incorporée dans toutes les sortes de pierres, & mêlée avec les autres mines de cuivre, comme avec les mines des autres métaux.

28 On conçoit, par ce que nous avons déja dit, quelle doit être la maniere d'analyser ces mines par la voie humide. Pour les essayer par la voie seche, il faut d'abord les

pulvériser & les purger autant qu'il est possible des particules terreuses & pierreuses ; les griller ensuite pour en séparer le soufre & l'arsénic, & les fondre après cela avec un poids égal du flux de M. Tillet, qui est composé de 2 parties de verre pilé, de 1 de borax calciné, & de $\frac{1}{2}$ de charbon. Si la mine est pauvre, on peut ajouter plus de borax. Le flux noir est nuisible, en ce qu'il forme un foie de soufre, qui tient une portion du cuivre en dissolution. *Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris*, 1775.

29. M. Margraf recommande, dans les *Mem. de Berlin*, *année* 1775, un mélange de parties égales d'argille bien lavée, de spath fusible & de pierre calcaire, & de $\frac{1}{2}$ partie de charbon, avec un poids égal de la mine torréfiée, le tout doit être fondu au fourneau à porcelaine. Le charbon qu'il emploie est celui qui reste après la distillation du tartre.

ESPECE VIII.

Cuivre minéralisé par le Soufre & l'Arsénic, avec du Zinc & du Fer.

Mine de Cuivre brune, ou blendeuse.

30. M. Monnet dit qu'il n'a rencontré cette mine qu'à Catharineberg en Bohême. Elle est de couleur brune, d'un tissu grenu, compact, dur & solide. Elle contient depuis $\frac{18}{100}$ jusqu'à $\frac{30}{100}$ de cuivre.

31.

31 On en fait l'analyse par la voie humide, en la dissolvant dans l'acide nitreux, & précipitant ensuite le cuivre par le fer. Le fer & le zinc sont ensuite précipités par l'alkali prussien. On fait redissoudre dans l'acide nitreux le précipité calciné, & on évapore la dissolution à siccité. Le fer étant ainsi déphlogistiqué devient insoluble dans l'acide nitreux, la chaux de zinc est redissoute dans cet acide, & on la précipite de nouveau par l'alkali prussien. 100 grains de ce précipité lavé & séché sont équivalens à 20 grains de zinc dans son état métallique; & 100 grains de fer déphlogistiqué équivalent à 73,5 grains de fer dans son état métallique.

ESPECE IX.

Mine de Cuivre argilleuse, schisteuse, ou ardoisée. Kupfer schiefer.

32. Cette mine paroît composée de la mine de cuivre vitreuse intimement combinée avec le schiste, & non pas simplement dispersée dans sa substance en particules visibles Elle est de couleur brune ou noire, d'un tissu lamelleux, & très-pesante. On en retire de $\frac{4}{100}$ à $\frac{10}{100}$ de cuivre; & il est difficile de la fondre sans y ajouter de la pierre calcaire. Elle contient, comme les schistes, un peu de bitume, de la terre calcaire, & du fer.

ESPECE X.

Mine de Cuivre bitumineuse. Kupfer brand ertz.

33. On dit qu'elle se trouve en Suede. C'est une espece de houille qui ne donne que peu ou point de flamme, mais qui se consume & laisse de la cendre dont on extrait du cuivre.

ESPECE XI.

Cuivre sous une forme étrangere.

34. On trouve quelquefois des substances animales & vegetales, pénétrées de cuivre.

ESPECE XII.

Cuivre minéralisé par les Acides vitriolique ou marin

35. Nous avons fait mention de ces mines, & nous les avons décrites dans la seconde Partie. On peut les reduire par la voie seche, avec le flux de M. Tillet.

CHAPITRE V.

Fer.

1. SA pesanteur spécifique est depuis 7,6 jusqu'à 8,00. Celle de la chaux de fer la plus déphlogistiquée n'est que de 6,7. Il est solu-

ble dans tous les acides, & ses dissolutions saturées sont précipitées sous la couleur *noire* par les astringens végétaux, & sous une couleur *bleue* par l'alkali Prussien. Dans son état métallique, ou légérement dephlogistiqué, il est attirable par l'aimant. C'est de toutes les substances métalliques la plus difficile à fondre, si l'on en excepte la platine & la manganèse.

ESPECE I.

Fer natif.

2. On fait maintenant qu'il existe du fer natif en bien des endroits. La masse la plus remarquable de cette espece est celle qu'on a découverte en Siberie & qui pese 1600 livres; elle est de cette espece qu'on appelle fer *cassant à chaud*, qui est malléable quand il est froid, mais fragile lorsqu'il est rouge-brûlant. *Pallas Reisen.* 3 *Part. pag.* 411.

Fer minéralisé.

Mines calciformes.

3. La base des mines calciformes est ou la chaux de fer noire, ou brune-noirâtre, qui est phlogistiquée & attirable par l'aimant jusqu'à un certain point, ou la chaux de fer rouge, qui est plus déphlogistiquée, & n'est point attirable avant la torréfaction.

ESPECE II.

Chaux de Fer brune, mêlée avec du Fer, dans son état métallique.

Mine d'Acier. Stahlerz. Ferrum chalybeatum. Linn. Minera Ferri nigra. Cronst. §. 212.

4. Elle est de couleur d'acier foncée, solide, compacte, & luisante dans sa cassure Elle fait a peine feu avec l'acier. Il s'en separe une poudre noire Elle est attirable par l'aimant, & malléable à un certain point lorsqu'elle est rouge-brûlante. Elle fournit de $\frac{60}{100}$ à $\frac{90}{100}$ de bon fer.

On la trouve a Adelfors, & à Dannémora en Suede, ainsi que dans l'isle d'Elbe & dans l'Amérique septentrionale.

5. La mine de fer crystallisée sous une forme octoedre ou cubique *ferrum tessulare, & minera ferri crystallisata* de Wallerius, appartient a cette espece; elle est un peu moins attirable, probablement parce qu'elle contient moins de fer dans l'état metallique.

ESPECE III.

Aimant.

6. Il differe fort peu de la mine précédente à l'extérieur, mais il a moins de brillant Il a le grain fin, ou grossier. Celui dont le grain est grossier perd le plutôt son pou-

voir magnetique. Il paroît contenir une petite quantité de soufre, car il en a l'odeur lorsqu'il est rouge-brûlant. Il est probable que l'aimant contient plus de particules de fer sous forme metallique que la mine précédente. Mais il est souvent souillé d'un mélange de quartz & d'argille. Il est possible qu'il contienne du nickel, car celui-ci lorsqu'il est purifié à un certain degré, acquiert les proprietés de l'aimant. *Bergm. Tom. 2, pag. 242.* On n'a pas encore examiné sa constitution d'une maniere convenable.

ESPECE IV.

Chaux brune de Fer, combinée avec le Plumbago.

Black Eisen Glimmer, Schwartz Eisenrahm, ou Eisenman.

7. Celle-ci est composée d'écailles noires luisantes, plus ou moins attirables par l'aimant. M. Rinman a trouvé qu'elle est composée de plumbago & de $\frac{12}{100}$ de fer. *Hist. Ferri*, §. 57.

ESPECE V.

Chaux brune de Fer, unie avec la Chaux blanche de Manganèse & la Terre calcaire aérée, en differentes proportions.

Mine de Fer blanche ou spathique. Weiss eisen spath, Stahlstein.

8. Sa couleur lorsqu'elle sort du sein de

la terre, est blanchâtre, mais lorsqu'elle est exposée à l'air, elle devient d'abord grise, ensuite brune, & enfin rougeâtre, jaunâtre, ou noire. Sa figure est ou irrégulière ou rhomboïdale. Elle est souvent transparente. Son tissu est lamelleux, écailleux, grenu, ou cellulaire. Elle prend quelquefois la forme de stalactite, & quelquefois on la trouve dans un état pulvérulent, & elle est alors d'une couleur brune-noirâtre. Elle est fréquemment entremêlée avec du quartz & des pyrites, &c. & elle ne fait feu avec l'acier que lorsque le briquet rencontre ces substances étrangères. Sa pesanteur spécifique est depuis 3,6 jusqu'à 3,895 ou 4,600. Elle fait effervescence avec les acides, surtout lorsqu'elle est pulvérisée & chauffée. Elle fournit de $\frac{30}{100}$ à $\frac{37}{100}$ d'air fixe. Elle n'est presque jamais attirable par l'aimant avant la calcination; mais lorsqu'on la chauffe elle décrépite, noircit, devient attirable & perd depuis $\frac{25}{100}$ jusqu'à $\frac{40}{100}$ de son poids.

9. 100 parties de cette mine, tirée d'Eisenartz en Stirie, fournissent, suivant M. Bergman, 38 parties de chaux brune de fer, 24 de chaux blanche de manganèse, & 50 de terre calcaire aérée. Il en est une autre sorte, tirée de West Silvretberg, qui contient $\frac{55}{100}$ de chaux brune de fer, $\frac{12}{1000}$ de chaux blanche de manganèse, & $\frac{50}{100}$ de terre calcaire aérée. On peut voir par la Table que nous avons mise à la fin de ce Traité, quelle est la quantité de fer & de manganèse dans l'état de régule, que ces quantités de cha-

cune de ces chaux peuvent produire. L'acide aërien est uni non-seulement avec la terre, mais encore avec les chaux métalliques, comme il paroît par la proportion dans laquelle il s'y trouve. Il y a beaucoup d'autres mines de cette espece qui sont plus pauvres, & il en est qui le sont au point de ne pas mériter le titre de mines. Elle est souvent mêlée non-seulement avec du quartz & des pyrites, comme nous l'avons déja dit, mais encore avec du schorl, de la zéolite, du mica, ou de l'asbeste.

10. Lorsque cette mine a l'apparence des stalactites & est très-blanche, on lui donne le nom de *flos ferri*, & d'*eisen bluth*. Celle-ci contient, suivant M. Rinman, $\frac{27}{100}$ de fer dans l'état de régule, & conséquemment $\frac{35}{100}$ de chaux brune de ce métal.

ESPECE VI.

Sable attirable par l'Aimant.

11. Celui de Virginie, qui est de couleur noire, appartient à cette espece. Sa pesanteur spécifique est de 4,600, & il contient environ $\frac{1}{2}$ de son poids de fer. Mais on n'a pas encore découvert quelle est sa composition.

ESPECE VII.

Chaux de Fer rouge endurcie, & combinée avec un peu d'Argille, & fréquemment avec la Manganèse.

Hæmatite. Glass kopf.

12. Elle est ordinairement d'une couleur

rouge, ou jaune, ou pourpre, ou brune : elle a l'éclat metallique, & est très-dure, quoiqu'elle le soit rarement assez pour faire feu avec le briquet. Lorsqu'on l'écrase, elle laisse une trace rouge. Elle n'est pas attirable par l'aimant avant la torréfaction, mais moyennant cette opération elle devient noire & attirable. Sa structure est ou unie, ou grenue, ou écailleuse, ou fibreuse. Elle se présente tantôt en masses informes, tantôt sous forme de stalactite, ou même crystallisée sous des formes régulieres, suivant M. Gmelin, quoique M. de Lisle le nie. Elle forme en certains pays des montagnes entieres. On peut en tirer depuis $\frac{40}{100}$ jusqu'à $\frac{80}{100}$ de fer. Elle contient de l'argille, suivant M. Gerhard, car il en a retiré de l'alun. M. Hielm y a trouvé aussi de la manganèse.

ESPECE VIII.

Hematite sous une forme terreuse, mêlée avec une portion notable d'Argille.

Ochre hématitique jaune, rouge, & brune.

13. On distingue les ochres des glaises, parce qu'elles contiennent une plus grande portion de particules martiales. Celles qui deviennent brunes & attirables par l'aimant, au moyen de la calcination, appartiennent à cette espece. Quelquefois les particules ferrugineuses sont mêlées avec de l'argile & des terres calcaire ou muriatique ; &

alors ces ochres font efferveſcence avec les acides.

ESPECE IX.

Chaux de Fer rouge combinée avec du Plumbago.

Eiſen Glimmer rouge, Eiſenrahm & Eiſenman.

14. Celle-ci differe de la noire en ce qu'elle n'eſt pas attirable par l'aimant avant la torréfaction.

ESPECE X.

Chaux de Fer rouge, mêlée avec une petite portion de la Chaux brune, & endurcie.

Torſtène.

15. Celle-ci eſt d'une couleur noire-bleuâtre brillante, ou griſe-jaunâtre, & d'un tiſſu fibreux; elle laiſſe une trace rouge lorſqu'on l'écraſe, & eſt foiblement attirée par l'aimant avant la calcination. Suivant M. Rinman, elle eſt moins déphlogiſtiquée que l'hématite. *Hiſtoria ferri.* §. 285.

ESPECE XI.

Émeril.

16. Il paroît que l'émeril eſt un mélange des chaux de fer rouge & blanche, avec

quelque substance inconnue, peut-être du tripoli. Elle ne le cede par sa dureté à presque aucune autre substance qu'au diamant. Le meilleur est d'une couleur grise foncée, mais il devient brun, & en grande partie attirable par l'aimant, au moyen de la calcination. D'autres sortes d'emeril sont d'une couleur blanche-rougeâtre, rouillée, ou jaunâtre. Sa pesanteur spécifique est depuis 3,000 jusqu'à 4,000. On ne l'exploite jamais comme une mine de fer, & même la proportion du fer qu'il contient n'est pas bien connue.

ESPECE XII.

Chaux de Fer rouge unie avec la Sidérite.

Mine de Fer grise.

17 Celle ci a une apparence métallique, luisante, & fait communément du feu avec l'acier; elle n'est point du tout attirable par l'aimant; & lorsqu'on l'écrase elle laisse une trace rouge. Elle donne de $\frac{40}{100}$ à $\frac{66}{100}$ de fer *cassant à froid*.

18 La mine que les Suédois appellent *siu stierne malm*, ou *minera pleiadum*, est un mélange de la mine de fer grise, avec des noyaux rhomboïdaux de celle qui est décrite au n°. 5.

ESPECE XIII.

Mines de Fer argilleuses.

19. On peut distinguer deux principales

variétés de ces mines : favoir, celles qu'on trouve dans les montagnes & dans les terres hautes, & celles qui font dans les fonds marécageux ou terres baffes fubmergées. Elles font très-pefantes l'une & l'autre, fans avoir le brillant métallique, & lorfqu'elles font feches, il en eft qui abforbent l'eau comme les terres glaifes.

I. VARIÉTÉ.

Mines argilleufes des Hauteurs.

Minera ferri Ochracea.

20. Celles-là font ou jaunes, ou rouges, ou brunes, ou grifatres, concretes & friables, ou détachées & pulvérulentes, ou en grains. Elles font principalement compofées de la chaux de fer rouge ou jaune, ou de la mine de fer grife, ou de la *torftène*, fous une forme pulvérulente, mêlée avec de l'argille ou de la glaife, & par conféquent elles contiennent fouvent de la manganèfe ou de la fiderite, & il en eft fur-tout en France & aux environs de Liege qui, dit-on, contiennent de la chaux de zinc. De-là vient qu'il y en a un grand nombre de variétés, & que la quantité auffi-bien que la qualité du fer qu'elles contiennent varient confidérablement. Elles ne font point effervefcence avec les acides (à moins qu'elles ne fe trouvent accidentellement mêlées avec de la terre calcaire ou de la

magnésie) & ont de la peine à s'y dissoudre. Les plus solubles sont les meilleures. Elles n'obeissent jamais à l'aimant avant la calcination, & rarement après.

21 La pierre de corne surchargée de fer appartient à cette espece.

22. M. Rinman fait mention d'une mine de fer *blanche*, qu'on trouve dans le Kent, mêlée avec de la glaise ou de la marne, qui fournit $\frac{47}{100}$ de fer cassant, & qui se dissout à peine dans les acides. *Histor. Ferri, p. 733.*

II. VARIÉTÉ.

Mines argilleuses des Marécages.

Minera Ferri lacustris vel subaquosa Mine de Fer limoneuse.

23. Lorsqu'elle est seche, cette mine est friable, & de couleur brune ou noire-brunâtre. Elle se présente ou en morceaux de figure irréguliere, ou en balles rondes poreuses, ou solides, ou en disques ronds & plats, ou en grains, & quelquefois en prismes deliés triangulaires, paralleles entre eux & très-fragiles. Elle est mêlée avec de l'argille & des matieres extractives, & devient attirable par l'aimant après la calcination, qui lui fait perdre environ $\frac{1}{4}$ de son poids. La plus grande partie de ce qui est volatilisé par cette opération est de l'eau, & le restant est de l'acide aërien & de l'alkali volatil. La mine crue fournit environ $\frac{36}{100}$ de régule, & après la calcination environ $\frac{10}{00}$.

C'est la principale matrice de la sidérite, & le ser qu'on en retire est *cassant a froid*, du moins en Suede. Le fer de Husaby, dont parle M. Bergman dans son analyse du fer, est tiré de cette mine. M Hielm en a trouvé quelques sortes qui contiennent $\frac{22}{100}$ de manganese.

ESPECE XIV.

Mine de Fer calcaire rouge.

24. On la trouve sous forme pulvérulente dans bien des endroits en Angleterre, elle fait fortement effervescence avec les acides. On s'en sert pour la peinture.

ESPECE XV.

Mine de Fer siliceuse.

25. Indépendamment du jaspe, du grenat & du trapp surchargés de fer, on trouve, principalement en France, un sable noir, pesant, non attirable par l'aimant, du genre siliceux, qui, dit-on, contient du fer & du zinc en grande quantité.

26. Le Baron de Born fait mention, dans ses Lettres sur la Hongrie, d'une mine de fer crystallisée, de couleur bleue, qu'il dit être un schorl surchargé de fer.

ESPECE XVI.

Mine de Fer muriatique.

27. La serpentine surchargée de fer forme cette espece, mais on l'exploite rarement.

ESPECE XVII.

Calamine martiale.

28. La calamine est, à proprement parler, une mine de zinc, mais elle contient quelquefois du fer dans une si grande proportion, qu'on l'exploite dans l'objet d'en extraire ce métal. Elle est composée d'un mélange de quartz & d'argille, avec les chaux de fer & de zinc. Sa couleur est jaune, rouge, ou brune; & elle est de dureté médiocre.

ESPECE XVIII.

Fer minéralisé par le Soufre.

Pyrites martiales.

29. Ce sont des concrétions pierreuses de soufre, de glaise & de chaux de fer, si dures qu'elles font feu avec l'acier. Il y en a deux principales variétés.

I. VARIÉTÉ.

Pyrite jaune-pâle.

30. Nous l'avons déja décrite parmi les mines d'alun.

II. VARIÉTÉ.

Pyrite brune ou brune-rougeâtre. Minera Ferri hepatica Wasser kiess.

31. Elle est ordinairement de figure sphé-

rique, ou crystallisée sous forme cubique, rhomboïdale, ou sous quelque autre forme polyedre, & n'a point de brillant métallique, elle fait difficilement feu avec l'acier, & contient très-peu de soufre, mais beaucoup plus de fer que la pyrite jaune, & assez souvent un mélange de terre calcaire. Elle est quelquefois attirable par l'aimant avant la calcination, & elle l'est toujours après. Elle n'est pas susceptible de vitriolisation. Le fer qu'elle fournit est cassant.

ESPECE XIX.

Fer minéralisé par le Soufre & l'Arsenic.

Pyrite blanche, grise, ou grise-bleuâtre Marcassite. Raush gelb kiesß, Gift kiesß, Arsenic stein.

32. On la trouve ou en masses solides, compactes, de grosseur médiocre, ou en grains. Elle fait feu avec l'acier. Lorsqu'on la brûle elle présente une flamme bleue, & répand une odeur arsenicale, & on en tire de l'orpiment ou du réalgar par la distillation. Elle n'est attirable par l'aimant ni avant ni après la calcination. Elle contient beaucoup plus d'arsenic que de soufre. On l'analyse par la digestion dans l'acide marin, auquel on ajoute peu-à-peu de l'acide nitreux; sans quoi le soufre seroit détruit. Voyez le n°. 34.

ESPECE XX.

Fer minéralisé par l'Arsénic seul.

Mispickel. Speiss des Bohemiens.

33. Sa couleur est ordinairement d'un blanc brillant, semblable à celle d'un mélange d'argent & d'etain. Il est quelquefois, mais rarement, de couleur changeante, comme la gorge de pigeon. Il ne s'altere pas aisément par l'exposition à l'air. Sa forme est granulée, pointue, cunéiforme, prismatique, ou rhomboïdale. Il n'est attirable par l'aimant ni avant ni après la calcination. Il est soluble dans les acides. Il fournit de l'arsénic par la distillation, dans la proportion de $\frac{30}{100}$ ou $\frac{40}{100}$, & il contient quelquefois une petite portion de cuivre & d'argent. Il est souvent mêlé avec d'autres mines métalliques, & on le trouve fréquemment dans la glaise endurcie, dans le quartz, le spath, le schorl, &c.

34. Quand le fer contient moins de $\frac{1}{12}$ d'arsénic, il est attirable par l'aimant, *Scheff.* §. 300. Par conséquent si la calcination est poussée jusqu'à ce point, le fer devient attirable. On peut l'analyser par la dissolution dans l'acide marin, qui s'empare du fer & laisse l'arsénic; ou par l'eau régale qui les dissout tous deux. Mais si l'on y ajoute de l'eau, l'arsénic se précipite & laisse le fer. L'argent demeure sous la forme de lune cornée;

corroie, & l'on peut séparer le cuivre par les méthodes dont nous avons déja fait mention.

ESPECE XXI.

Mine de Fer combustible.

35. M. Cronsted fait mention de deux variétés de cette espece : l'une, dont la plus grande partie se volatilise à une forte chaleur long-tems continuée, & qui paroît contenir du fer, du plumbago & du charbon intimement mêlés. L'autre brûle avec une flamme languissante, perd environ $\frac{1}{3}$ de son poids, ressemble au charbon de terre, mais est un peu plus dure, & fournit environ $\frac{19}{100}$ de fer.

ESPECE XXII.

Fer minéralisé par l'Acide vitriolique.

36. Nous en avons fait mention parmi les substances salines.

Minéralisations incertaines.

ESPECE XXIII.

Blende martiale.

37. M. Monnet dit que c'est une pierre de couleur gris-de-fer, formée de lames

divergentes, d'une grande dureté, d'apparence métallique, mais insoluble dans les acides, & infusible au feu le plus violent. *Mineralog. p. 356.* Quelquefois cette pierre contient de l'arsenic, & alors elle noircit par l'exposition à l'air.

ESPECE XXIV.

Wolfram.

38. Cette pierre qu'on trouve ordinairement dans les mines d'étain, est d'une couleur noire ou brune, luisante, d'un tissu rayonné ou feuilleté, d'une dureté médiocre, & quelquefois si fragile qu'on la brise facilement entre les doigts, mais elle est très-lourde, puisque sa pesanteur spécifique est de 7,119. Lorsqu'on l'écrase, elle laisse une trace rouge : ce qui la distingue de la tungstène. Elle se dissout à peine dans les acides & est très-difficile à fondre. Suivant Lehman, elle est composée de terre siliceuse, de chaux de fer, & d'une petite portion de chaux d'étain. *Chym. Schrift, p. 356*; & d'après ses expériences, je suis porté à penser qu'elle contient de la manganèse.

ESPECE XXV.

Bleu de Prusse natif.

39. Il est composé de terre glaise mêlée avec du fer, & avec quelque substance colorante inconnue. On le trouve communé-

ment dans les fonds marécageux ou dans les fondrieres. Il est d'abord de couleur blanche, mais lorsqu'il est exposé à l'air, il devient d'un bleu léger, ou foncé Lorsqu'on le chauffe, il prend une couleur verdâtre & jette une flamme legere, & ensuite il devient rouge & attirable par l'aimant. Il est soluble dans les acides & dans les alkalis, mais les derniers le précipitent des premiers, & *vice versâ*. Le précipité est d'abord verdâtre, mais il prend par degrés un œil blanc, & il recouvre sa teinte bleue lorsqu'on le plonge dans les astringens végétaux *Berg. Sciagr.* § 206. *Transact. Philos.* 1768. La terre de Beuthnitz en Silésie, dont il est fait mention dans les Mémoires de Berlin, ann. 1757, paroît appartenir à cette espece, elle contient environ un quart de son poids de fer.

ESPECE XXVI.

Terre verte de Vérone & de Normandie.

40. On emploie celle-ci dans la peinture. Elle contient du fer dans un état inconnu, mêlé avec de la glaise, & quelquefois avec de la craie & des pyrites. On y trouve aussi de l'alun & de la sélénite mêlés accidentellement. Elle se dissout difficilement dans les acides, n'est pas attirable par l'aimant avant la calcination, & devient couleur de caffé lorsqu'on la chauffe. On dit qu'elle fournit environ $\frac{1}{10}$ de fer.

Si l'on précipite le fer du vinaigre par l'acide arsénical, le précipité sera verd, *Mem. de Stockh.* 36, & il conservera sa couleur, quoiqu'il demeure exposé à l'air. Le fer précipité de l'acide marin par l'eau de chaux est souvent verd, & l'on fait que les spaths fusibles verds doivent leur couleur à ce métal. L'acide molybdénique donne aussi une couleur verte au fer, mais elle se ternit.

Analyse & Essai des Mines de Fer.

Par la voie humide.

41. La méthode générale d'analyser par la voie humide les *mines calciformes*, qui ne contiennent pas beaucoup de terre ou de matiere pierreuse, est de les dissoudre dans l'acide marin, après les avoir réduites en poudre subtile, & de les précipiter par l'alkali Prussien. La quantité d'alkali qu'on emploie indique celle de fer, dans l'état métallique, qui se trouve dans la mine, comme on l'a vu ci-dessus dans l'analyse des terres. On bien l'on peut peser le précipité lavé & séché : son poids divisé par 6, soustraction faite de $\frac{1}{12}$ pour le fer qui étoit contenu d'avance dans l'alkali, donne la quantité de fer dans son état métallique qui est contenue dans la mine.

Mais si le fer se trouve uni avec une quantité considérable de zinc ou de manganèse, son évaluation par les méthodes que l'on vient de voir n'est pas suffisamment exacte.

Il faut par conséquent calciner à rougeur le bleu de Prusse, & traiter la chaux avec l'acide nitreux dephlogistiqué, qui alors ne s'empatera que de la chaux de zinc. Quand celle-ci est séparée, il faut traiter de nouveau la chaux avec l'acide nitreux, auquel on ajoutera du sucre, ou, ce qui vaut encore mieux, avec l'acide acéteux, afin que l'un ou l'autre sépare la manganèse, s'il s'y en trouve. On peut après cela dissoudre dans l'acide marin la chaux de fer qui reste, & la précipiter par l'alkali minéral, ou bien on peut la calciner ultérieurement & puis la peser. Les Tables qu'on a mises à la fin de cet Ouvrage montrent la correspondance entre le poids de la chaux, ou du précipité, & celui du fer dans son état métallique. Voyez aussi le Chapitre 15, n° 18.

42. Si l'on veut analyser la *mine de fer calcaire blanche*, il faut d'abord la calciner, pour déterminer le poids de l'air fixe & de l'eau, la jetter ensuite dans l'acide nitreux dephlogistiqué, & l'agiter pendant quelques minutes jusqu'à ce que le menstrue commence à prendre une couleur jaune; il ne contiendra alors que la terre calcaire, qu'on peut précipiter par l'alkali minéral, pour la peser ensuite. Le résidu bien calciné peut être traité avec l'acide acéteux comme ci-dessus.

43. On peut, suivant M. Rinman, conjecturer, à très-peu de chose près, ce que contient cette mine, par sa pesanteur spécifique, car comme 80 est à 100, de même

est la pesanteur spécifique de cette mine à ce qu'elle contient de fer par quintal.

44 Les mines pyriteuses, argilleuses & pierreuses peuvent être analysées par la dissolution dans l'acide marin, auquel on peut ajouter, si cela est nécessaire, une petite quantité d'acide nitreux. Il faut continuer la digestion tant que le menstrue acquiert une couleur jaune. La coction est quelquefois nécessaire à la fin.

45 Nombre de mines qui sont difficiles à dissoudre avant la calcination, deviennent très-solubles lorsqu'elles sont calcinées

46 Pour découvrir la siderite dans une mine, il faut la dissoudre dans l'acide vitriolique étendu Après quelques heures de repos, la dissolution déposera une chaux blanche, si elle contient de la siderite.

Par la voie seche.

47. M. de Morveau recommande le flux qui suit pour toutes les mines de fer: 8 parties de verre en poudre, une partie de borax calciné, & $\frac{1}{2}$ de charbon bien mêlés. Il prend deux parties de ce flux, ou trois si la mine est très-pauvre, & une de la mine & les place dans un creuset, brasqué d'un mélange de terre glaise & de charbon pulvérisé, de $\frac{1}{8}$ de pouce d'épaisseur, auquel on lutte un couvercle, il place ce creuset dans une forge, & le traite avec une forte chaleur pendant une demi-heure Pour trouver si la mine exige la calcination, il

fait son essai avec des poids égaux de la mine calcinée & de la mine crue, & il compare les résultats. Le poids de la mine ne doit pas surpasser 60 grains.

48. Pour essayer la mine de fer blanche spathique, M. Bergman la place dans un creuset brasqué de $\frac{1}{2}$ pouce de charbon au fond, & de $\frac{1}{8}$ de pouce sur les côtés, il se contente de la couvrir de borax calciné, & après avoir lutté par dessus un autre creuset, il l'expose aussi à un feu de forge.

49. On peut essayer de la maniere suivante les mines de fer argilleuses & siliceuses : prenez de la mine 4 parties, de chaux vive 1,25, de spath fusible 1,25, de charbon en poudre 1, de sel commun décrépité 4; le tout étant bien mêlé, mettez-le dans un creuset brasqué de charbon, auquel on luttera un couvercle, & quand le lut sera sec, placez le dans une forge, donnez une chaleur modérée pendant $\frac{1}{2}$ d'heure, & la plus forte chaleur pendant le reste de l'heure. Si l'on se sert de chaux éteinte, il faut en mettre le double. *Crell. Nev. Entdeck. T. 6.*

50. On peut traiter de la même maniere les mines calcaires, si ce n'est qu'au lieu de chaux vive on emploiera le double de spath fusible.

51. On essaye aussi les mines pyriteuses, à-peu-près de la même maniere, avec les proportions suivantes : 4 parties de la mine grillée, 2 de chaux vive, 2 de spath fluor, 1 $\frac{1}{2}$ de charbon, & 4 de sel commun décrépité. *Ibid.*

52. Les mines de fer, qui étant brillantes dans leur cassure récente, noircissent bientôt par l'exposition à l'air, contiennent beaucoup de manganèse.

53. Pour trouver si le fer, ou sa mine, contient de la manganèse, il faut en chauffer à blancheur une petite quantité dans un creuset, & projetter par dessus, 5 fois son poids de nitre purifié, en ayant soin qu'il n'entre ni charbon ni cendre dans le creuset. Lorsque le tout sera refroidi, la partie supérieure du creuset se trouvera couverte d'une croûte verdâtre ou bleuâtre, si le fer contient de la manganèse. *Bergm. T. 3, p. 66.* Lorsque la dissolution du fer dans l'acide marin est de couleur rouge, cela dénote aussi la présence de la manganèse, quoique cette couleur se change bientôt en jaune, en extrayant le phlogistique de la partie martiale.

54. M. Bergman donne aussi une méthode pour trouver si la mine fournit du fer *cassant à froid*, ou *cassant à chaud*. Il fond le régule qu'il a obtenu de la mine, avec $\frac{1}{4}$ de son poids de bon fer malléable, dans un creuset brasqué de charbon & bien couvert. Si le régule ainsi obtenu est cassant lorsqu'il est refroidi, la mine fournit du fer cassant à froid, ou s'il craque sous le marteau lorsqu'il est chauffé à blancheur, il est cassant à chaud. *Berg. Tom. 3, pag. 46.*

✱

CHAPITRE VI.

Étain.

1. La couleur de l'étain est trop bien connue pour qu'il soit besoin de la decrire Sa pesanteur specifique est de 7 à 7,45 Le plus léger est le plus pur. Il est le plus facile à fondre de tous les métaux. Il se dissout aisément dans l'esprit de sel ou dans l'eau régale, & sa dissolution est précipitée en bleu ou en pourpre par celle d'or

ESPECE I.

Étain natif.

2 On a long-tems mis en question l'existence de l'étain natif Mais on en a trouvé incontestablement, il y a quelques années, en Cornouailles, sous la forme de lames minces & flexibles sortant d'une matrice de quartz, ou crystallisé regulierement *Transact. Philos* 1766, *p* 37, & M. Quist, Juge très-compétent dans ces matieres, en atteste la pureté dans les Memoires de Stockholm pour la même année.

3 Pour déterminer la pureté de cet étain, M Bergman conseille de le dephlogistiquer par l'acide nitreux, 140 grains de cette chaux lavée & séchee equivalent à 100 grains d'etain sous sa forme metallique. La

dissolution enlevera le cuivre & une petite portion de fer que l'étain peut contenir, & ces deux métaux étrangers peuvent être ensuite séparés l'un de l'autre par l'ébullition. S'il y a de l'arsénic, il se trouvera dans les lavages.

ESPECE II.

Mines calciformes.

4. Elles sont remarquables par leur poids considérable, leur pesanteur spécifique étant depuis 5,955 jusqu'à 6,75. On peut les distribuer sous 4 variétés.

I. VARIÉTÉ.

Spath d'Étain. Mine d'Étain blanche.

5. Elle est en général de couleur blanchâtre ou grise, quelquefois verdâtre ou jaunâtre, à demi-transparente & crystallisée en pyramides, ou irréguliérement. On croyoit anciennement qu'elle contenoit de l'arsénic; mais M Margraff a trouvé que c'est la plus pure de toutes les mines d'étain. *Marg. Tom.* 1, *pag.* 188, 189; quoiqu'on dise qu'elle contient quelquefois un mélange de terre calcaire. Sa pesanteur spécifique est de 6,007.

II. VARIÉTÉ.

Mine d'étain opaque, brune ou noire.

6. Celle-ci est pareillement crystallisée.

Elle est incorporée dans une matrice pierreuse, de quartz, de spath fusible, ou de mica, ou mêlée avec des pyrites blanches ou jaunes, ou dans des mines de plomb, de zinc, de cobalt, de bismuth, ou de fer. Lorsque ces crystaux sont gros, les Allemands leur donnent le nom de *zingraupen*, & lorsqu'ils sont petits, de *zinzwitter*, les nours sont reputés les plus riches, & fournissent environ $\frac{1}{10}$ d'étain. Ils contiennent tous un mélange de fer.

7. La mine qu'on appelle *weiss zingraupen* est celle dont nous avons parlé sous le nom de *tungstène*, au Chapitre du Genre Calcaire. Elle ne contient point d'étain.

Lorsqu'on trouve de l'arsenic dans l'étain, il procède de sa matrice, car l'étain même n'est jamais minéralisé par l'arsenic ; & c'est par la même raison qu'on trouve quelquefois du zinc dans l'étain.

8. La pesanteur spécifique de cette mine est de 6,75. *Mem. de Stockh.* 1778, *p.* 321.

III. VARIÉTÉ.

Mine d'Étain rougeâtre, ou jaune-rougeâtre. Miné d'Étain en Grenat.

9. Celle-là consiste en petits crystaux demi-transparens ou opaques, & on la trouve quelquefois de forme sphérique, striée, & ressemblant à l'hématite ou à la zéolite. Sa pesanteur spécifique est de 5 à 5,8. Elle contient plus de fer que d'étain.

IV. VARIÉTÉ.

Pierre d'Étain, Zinstein des Allemands, Tinberg des Suédois.

10. Les variétés précédentes sont composées pour la plus grande partie de particules métalliques. Celle-ci l'est principalement de pierres ou de sable de différentes sortes, qui contiennent de la chaux d'étain invisiblement disséminée dans leur substance. Lorsque l'étain s'y trouve dans une proportion un peu importante, leur pesanteur spécifique est considérable, il y en a de toutes les couleurs. Les bleues, les grises, les noires & les brunes sont les plus communes. On leur donne le nom de *todestone*.

11. Les mines d'étain sont très-rares, & on n'en a encore trouvé en quantité considérable qu'aux Indes orientales, en Cornouailles, en Bohême, & en Saxe.

13. C'est une chose remarquable qu'on n'ait trouvé jusqu'ici l'étain dans aucune pierre du genre calcaire, à l'exception des spaths fusibles, mais seulement dans celles du genre siliceux, & du genre argilleux.

ESPECE III.

Étain minéralisé par le Soufre.

14. Celui-ci a été découvert récemment

par M. Bergman, parmi quelques minéraux qu'il a reçus de la Sibérie. Il en a observé de deux sortes, analogues aux combinaisons factices d'étain avec le soufre. L'une, à peu près de la couleur du zinc, & d'un tissu fibreux, qui contenoit environ $\frac{20}{100}$ de soufre, & le restant d'étain. L'autre enveloppoit la première comme une croute, ressembloit à *l'aurum musivum*, & contenoit environ $\frac{41}{100}$ de soufre, une petite portion de cuivre, & le reste d'étain. *Mem. de Stockh. 1781, pag. 328.*

15. On avoit regardé comme impraticable d'essayer les mines d'étain *par la voie humide*. Cependant M. Bergman a prescrit la méthode suivante, qui réussit très-bien pour l'ordinaire. Après avoir bien séparé la mine d'étain de sa matrice par le lavage, & l'avoir réduite en poudre très-subtile, il faut la digérer, à une forte chaleur, pendant quelques heures, dans de l'huile de vitriol concentrée, y ajouter ensuite, lorsqu'elle est refroidie, une petite quantité d'acide marin concentré, la laisser en repos pendant une heure ou deux, y ajouter ensuite de l'eau, & lorsque la dissolution est claire, la décanter & la précipiter par l'alkali fixe minéral. 131 grains de ce précipité lavé & séché sont équivalens à 100 grains d'étain dans son état de régule, si le précipité est composé d'étain pur, mais s'il contient du cuivre ou du fer, il faut la calciner pendant une heure à une chaleur rouge, & ensuite le digérer dans l'acide

nitreux, qui enlevera le cuivre; & après cela dans l'acide marin, qui séparera le fer.

16. *Par la voie seche.* Après la pulvérisation & la séparation de la matiere pierreuse par le lavage, il faut fondre ces mines avec un mélange du double de leur poids d'un flux, composé d'égales parties de poix & de borax calciné, dans un creuset brasqué de charbon, & auquel on luttera un couvercle. Il faut hâter la fusion.

17. M. Bergman recommande un mélange fait avec 1 partie de la mine, 2 de tartre, 1 de flux noir, & ½ partie de poix-résine. Il faut le diviser en trois portions, & les projetter successivement dans un creuset chauffé à blanc, qu'il faut couvrir aussi-tôt que chaque portion a cessé de flamber. L'opération entiere ne dure que 7 minutes, ou même moins. *Scheff* §. 304.

CHAPITRE VII.

Plomb.

1. On distingue suffisamment ce métal par sa couleur, que tout le monde connoît, par sa pesanteur spécifique qui va depuis 11,3 jusqu'à 11,479, par sa grande mollesse & sa facilité à se fondre. Il est plus ou moins soluble dans tous les acides, & particuliérement dans l'acide nitreux, & toutes les dissolutions ont un goût douceâtre. On peut le précipiter de l'acide nitreux, par l'acide

vitriolique, & par l'acide marin, & de ce dernier aussi par l'acide vitriolique.

ESPECE I.

Plomb natif.

2. On dit qu'il s'en est trouvé dans le Monmouthshire, en petits morceaux. *Transact. Philos.* 1772, *pag.* 20, ainsi que dans le Vivarais. *Gensanne, Hist. Nat. du Langued. Tom.* 3, *pag.* 208. Henckel en fait aussi mention dans son *Flora Saturnisans.* S'il contient du cuivre, on peut le découvrir en plongeant une lame de fer dans sa dissolution par l'acide nitreux, & la présence de l'argent, s'il en contient, peut être découverte de même par une lame de cuivre.

ESPECE II.

Plomb minéralisé par l'Acide aerien.

Mines calciformes.

3. Nous pouvons en distinguer 5 variétés, toutes aisément solubles dans l'acide nitreux, & avec effervescence lorsqu'on emploie la chaleur. Elles le sont aussi dans les huiles par expression. Elles contiennent toutes un peu de fer, mais jamais de l'argent.

I. VARIÉTÉ.

Ceruse native, Chaux de Plomb blanche, Spath de Plomb, Ochre de Plomb.

4. Le *spath de plomb* est quelquefois transparent, mais communément opaque, & crystallise sous des formes régulieres, d'un tissu lamelleux ou strié. L'ochre de plomb, ou ceruse native est la même substance, mais sous une forme terreuse, ou endurcie & informe. On la trouve quelquefois sous forme soyeuse. L'une & l'autre contiennent un peu de fer, & quelquefois de la terre calcaire & de l'argille. *Jacquin Miscell. p.* 157 *Journ. de Phys. T.* 3, *p.* 348. Elles deviennent toutes deux rouges ou jaunâtres lorsqu'on les chauffe suffisamment. Elles font effervescence avec les acides, & fournissent de $\frac{60}{100}$ à $\frac{80}{100}$ ou $\frac{90}{100}$ de plomb. On les trouve en Bretagne, en Lorraine, en Allemagne, & en Angleterre.

II. VARIÉTÉ.

Chaux de Plomb rouge, brune, ou jaune.

5. On trouve aussi celle-là, soit régulierement crystallisée, soit en masses informes, soit en poudre. Elle ne differe de la précédente, qu'en ce qu'elle contient plus de fer. Celle qui est en poudre contient un mélange de glaise. Elle fournit environ $\frac{70}{100}$ ou $\frac{80}{100}$ de plomb.

III.

III. VARIÉTÉ.

Chaux de Plomb verte.

6 Ou cryſtalliſée en aiguilles, comme en Bretagne, ou en poudre détachée comme en Saxe; mais le plus ſouvent adhérente au quartz, ou lui ſervant d'enveloppe. Elle doit ſa couleur au fer, & contient rarement du cuivre. *Linn. Von Gmel. Tom. 3. p. 225. Journ. de Phyſ. Tom. 10, pag. 375.*

IV. VARIÉTÉ.

Chaux de Plomb bleuâtre.

7 Celle-ci eſt auſſi quelquefois cryſtalliſée, quelquefois informe. Elle doit ſa couleur à un mélange de cuivre.

V. VARIÉTÉ.

Chaux de Plomb noire.

8. C'eſt la moins commune de toutes. Elle ſe préſente ou cryſtalliſée, ou de forme indéterminée.

9. Lorſqu'on a purgé ces mines de toute matiere terreuſe autant qu'il eſt poſſible, on les eſſaye par la voie humide, en les faiſant diſſoudre dans l'eſprit de nitre. La diſſolution dépoſe en bouillant la chaux de fer. Si l'on précipite enſuite le plomb par l'alkali minéral aeré, 132 grains du précipité repréſenteront 100 grains de plomb

dans son état métallique. Si la mine contient du cuivre, on peut le séparer en faisant digérer la chaux dans l'alkali volatil. Si l'on soupçonne qu'elle contient de l'argent & du cuivre, alors après la séparation du cuivre, il faut redissoudre la chaux dans l'acide nitreux, & précipiter le plomb & l'argent par l'acide marin ; le sel marin de plomb est soluble de nouveau dans 30 fois son poids d'eau bouillante, mais celui d'argent reste insoluble, ou bien l'on peut séparer ce dernier par l'alkali volatil caustique.

10. Par la voie seche ces mines sont réductibles par la simple addition du phlogistique dans la fusion.

ESPECE III.

Plomb minéralisé par l'Acide vitriolique.

11. Selon M. Monnet, on rencontre quelquefois cette mine sous la forme d'une chaux blanche pesante, soluble dans 16 ou 18 fois son pesant d'eau. Elle ne fait point effervescence, ni n'est soluble dans les autres acides. On peut la réduire en la mettant sur un charbon ardent. Elle doit son origine à la décomposition spontanée des mines de plomb sulphurées. *Mon. Mineralog. p. 371.* Suivant le Docteur Withering, on la trouve en grande quantité dans l'isle d'Anglesey, mais unie au fer, & non réductible par le chalumeau & par le charbon. Il en promet une analyse exacte. Celle-ci est de couleur jaune, & mêlée avec de la terre glaise.

ESPECE IV.

Plomb minéralisé par l'Acide phosphorique.

12. M. Gahn a découvert en dernier lieu cette mine. Elle est de couleur verdâtre, à raison d'un mélange de fer ; elle ne fait point effervescence avec les acides.

Pour l'essayer, il faut la dissoudre avec le secours de la chaleur, dans l'acide nitreux. On précipitera le plomb de cette dissolution par le moyen de l'huile de vitriol. 137 grains de ce précipité lavé & séché, équivalent à 100 grains de plomb dans son état métallique. La liqueur décantée, évaporée à siccité, fournit de l'acide phosphorique.

ESPECE V.

Plomb minéralisé par le Soufre, avec de l'Argent & un peu de Fer.

Galène. Mine de Potier. Bley glanz, Bley schweif des Allemands.

13. C'est la plus commune de toutes les mines de plomb. Elle est de couleur bleuâtre foncée. Elle se trouve en cubes de grosseur médiocre, ou en grains de figure cubique dont les coins sont tronqués. Son tissu est lamelleux, & sa dureté varie. Les plus dures contiennent une plus grande portion de fer ou de quartz. Celle qui est en grains

passe pour la plus riche en argent ; mais celle-là même n'en contient qu'environ 1 ou 1,5, c'est-à-dire 12 ou 18 onces, par quintal, & les plus pauvres environ 60 grains. Les mines qui donnent environ $\frac{1}{2}$ once d'argent par quintal, payent à peine les frais de l'extraction. La proportion du soufre avec le plomb, dans cette mine, varie aussi entre les limites de [illegible] & de [illegible]. Celle qui en contient le moins porte le nom de *bley schweif*, & est malléable jusqu'à un certain point. La proportion du plomb est depuis [illegible] jusqu'à [illegible]. Celle du fer est en général très petite à raison du quartz qui s'y trouve accidentellement mêlé. Le Docteur Watson remarque que les mines qui sont les plus pauvres en plomb, sont souvent les plus riches en argent. M. Monuet a prétendu que les mines de plomb sulphureuses sont insolubles dans l'acide nitreux ; mais le Docteur Watson a fait voir que l'acide nitreux étendu les dissout complettement. *Wats. T.* 3, *p.* 228. La pesanteur spécifique de la galène est depuis 7,000 jusqu'à 7780, lorsqu'on la fond elle forme une scorie jaune.

14 Pour analyser cette mine par la voie humide, il faut la dissoudre en la faisant bouillir dans l'acide nitreux étendu. Le soufre, les parties pierreuses insolubles, & la chaux de fer demeureront intacts. On peut ensuite séparer le fer par la digestion dans l'acide marin, & le soufre par la digestion dans l'alkali fixe caustique. Le ré-

fidu, pesé avant & après, montrera la proportion de l'un & de l'autre.

15. La dissolution nitreuse contiendra le plomb & l'argent; il faut la précipiter par l'alkali fixe minéral, laver le précipité dans l'eau froide, le sécher & le peser. Après cela, il faut le faire digérer de nouveau dans l'alkali volatil caustique, qui dissoudra & enlevera seulement la chaux d'argent. Le résidu étant de nouveau séché & pesé, donne la proportion de la chaux de plomb, dont 132 grains sont équivalens à 100 grains de plomb dans son état métallique, & la différence entre le poids du précipité avant & après l'application de l'alkali volatil, donne la quantité de la chaux d'argent, dont 129 grains sont équivalens à 100 grains d'argent dans son état métallique.

16. Si la mine contient quelque matrice solible, ce qui arrive très-rarement, il faut d'abord la séparer par l'ébullition dans du vinaigre distillé. *Bergm. T. 2, p. 424.*

17. On peut essayer cette mine par la voie seche, en la fondant avec un tiers de son poids de limaille de fer.

ESPECE VI.

Plomb minéralisé par le Soufre, avec de l'Argent & du Régule d'Antimoine.

Mine de Plomb antimoniée. Sprotera, Stripmalm.

18. Elle est de la même couleur que la

galene, mais elle en differe par son tissu, qui est rayonné, filamenteux, ou strié. Lorsqu'on la chauffe, elle jette une fumée blanche. Elle donne de $\frac{40}{100}$ à $\frac{50}{100}$ de plomb, & depuis $\frac{1}{2}$ once jusqu'à 2 onces d'argent par quintal.

On l'essaie par la voie humide, en la dissolvant dans l'esprit de nitre concentré, qui déphlogistique le régule & le laisse sous la forme de chaux. 138 grains de cette chaux sont équivalens à 100 grains du régule. Ou encore mieux en la mettant dans l'esprit de sel, qui dissout le plomb & le regule, & laisse le soufre & la matiere pierreuse, qu'on peut séparer, comme on l'a vu au no. 14. Il n'y a qu'à verser de l'eau sur la dissolution pour séparer la chaux d'antimoine.

ESPECE VII.

Plomb minéralisé par le Soufre, avec de l'Argent, & une grande quantité de Fer.

Mine de Plomb pyriteuse.

20. Elle est de couleur brune ou jaunâtre, de figure oblongue comme les stalactites, friable, & d'un tissu lamelleux, strié, ou pulvérulent. Elle fournit tout au plus $\frac{15}{100}$ ou $\frac{20}{100}$ de plomb, qu'on fait couler en ne faisant simplement que la chauffer; parce que le fer retient le soufre. Ce n'est autre chose qu'un mélange de galène avec la pyrite brune. Chap. 5, n°. 31.

ESPECE VIII

Plomb mineralisé par le Soufre & l'Arsenic, avec de l'Argent

Spath de Plomb rouge.

21. On l'a découvert depuis peu en Sibérie. Sa couleur est rouge pâle à l'exterieur & d'un rouge foncé dans l'intérieur. Il est pour la plus grande partie crystallisé en parallelipipedes rhomboïdaux, ou en pyramides irregulieres. Il contient, suivant Lehman, du soufre, de l'arsenic, & environ $\frac{34}{100}$ de plomb. Et suivant M. Pallas, il contient aussi de l'argent. *Pallas Reise 2 Part. p.* 274.

ESPECE IX.

Mine de Plomb pierreuse, où sablonneuse.

22. Elle est composée des mines de plomb calciformes, ou des galenes intimement mêlées avec des pierres ou des terres appartenant principalement au genre calcaire.

23. On l'analyse par la voie humide, de la maniere que nous avons déja décrite, & par la voie seche, en y ajoutant du spath fusible si la matrice est calcaire, ou le flux noir avec un peu de fer si elle est siliceuse.

24. On trouve les mines de plomb le plus fréquemment parmi les pierres du genre calcaire ou du genre barotique.

CHAPITRE VIII.

Mercure

1. Il feroit fuperflu de faire mention de fes caractères moins fenfibles, puifque fa fluidité feule le diftingue fuffifamment de toutes les autres fubftances métalliques.

ESPECE I.

Mercure natif.

2. On a fouvent trouvé du mercure natif dans les mines d'Idria, de Frioul, de la Baffe-Autriche, des Deux-Ponts, &c coulant d'une matrice fchifteufe ou quartzeufe, & probablement mêlé avec quelqu'autre métal, car fes globules ne font pas parfaitement fphériques. On l'a trouvé en Suede & en Allemagne, uni avec l'argent fous la forme d'un amalgame affez dur & fragile *Monn. Minéralog. p.* 387. *Linn. von Gmel. T.* 3, *p.* 41. On en a auffi obfervé qui étoit vifiblement difféminé dans des maffes de terre glaife, ou de pierre de couleur blanche, rouge, ou bleue, & d'une grande pefanteur, en Efpagne & à Idria, & dans des lits de craie en Sicile. *Borch. Minéralog. Sicil. p.* 508

3. Pour examiner fa pureté par la voie humide, M. Bergman recommande de le

dissoudre dans l'acide nitreux; car, comme il le remarque fort à propos, les métaux avec lesquels le mercure est le plus sujet à être mêlé sont l'or, l'argent & le bismuth, parce que ce sont ceux qu'on trouve le plus souvent natifs. Dans cette dissolution, l'or, s'il y en a dans le mercure, demeurera intact. On peut en séparer le bismuth en y ajoutant de l'eau. Mais l'argent & le mercure restent, & il faut les précipiter tous deux par l'acide marin. Après avoir lavé le précipité dans l'eau froide & l'avoir séché on le pesera, & on le fera digérer après cela dans l'eau chaude. Le mercure marin ou sublimé corrosif sera dissous, le résidu qui ne contient que l'argent marin ou lune cornée doit être de nouveau lavé, séché, & pesé. La différence entre les premiers poids & le dernier, donne la quantité de mercure marin; & l'on peut déduire de la 2e. Table ci-jointe, par la régle de proportion, ce que chacun de ces précipités contient de métallique.

ESPECE II.

Mercure minéralisé par l'Acide aërien.

Précipité per se, ou Chaux mercurielle native.

4. On dit l'avoir trouvé depuis peu à Idria, en masses dures compactes, de couleur rouge-brunâtre, & d'un tissu grenu,

mêlées avec quelques globules de mercure natif. On l'obtient dans sa forme de mercure coulant par la distillation. 100 parties de cette mine en fournissent 91 de mercure coulant. *Journ. de Phys. Janv. 1784, pag. 61.*

ESPECE III.

Mercure minéralisé par les Acides vitriolique & marin.

Vitriol & Sel marin de Mercure.

5. M. Woulfe a découvert le premier ces sels, à Obermoschel dans le Duché de Deux-Ponts; ils ont une apparence spathique, & sont ou brillans & blancs, ou jaunes, ou noirs, mêlés avec du cinnabre dans une matrice pierreuse. Ces sels bien mêlés avec un tiers de leur poids d'alkali végétal, lui ont fourni des crystaux cubiques & octogônes; c'est-à-dire, du sel fébrifuge de Sylvius & du tartre vitriolé. *Transact Philos. 1776.* Le sel marin de mercure est dans l'état de sublimé corrosif.

6. Voici la méthode ingénieuse & vraiment scientifique qu'employe M. Bergman pour découvrir la proportion de ces sels. D'abord, au moyen de la trituration & de la digestion dans l'acide marin, il chasse l'acide vitriolique, parce que le mercure s'unit de préférence avec le premier. Il dissout ensuite le tout dans une suffisante quantité d'eau chaude. Il verse dans cette dissolu-

tion une dissolution de baroſélénite marine jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de précipitation ultérieure ; la baroſélénite vraie ou vitriolique, qui s'eſt formée par ce moyen, étant lavée & ſéchée contient $\frac{13}{100}$ d'acide vitriolique effectif. Or, le vitriol de mercure contient $\frac{19}{100}$ d'acide effectif. D'après cela le poids du premier étant connu, il eſt aiſé de trouver celui du dernier. Car en ſuppoſant que le poids de la baroſélénite ſoit de 100 grains, elle en contiendra 13 d'acide vitriolique, & puiſque 19 grains d'acide vitriolique forment 100 grains de vitriol de mercure, 13 en ſuppoſeront 68,4. Si l'on ſouſtrait enſuite le poids du vitriol de mercure de celui du total de la mine, le reſtant donne le poids du ſel marin de mercure, & comme il eſt dans l'état de ſublimé corroſif, cent grains de ce ſel contiendront 77 grains de mercure, & ainſi en proportion.

ESPECE IV.

Mercure minéraliſé par le Soufre.

Cinnabre natif.

7. Il y en a de différentes nuances de rouge, depuis le rouge-jaunâtre juſqu'au rouge foncé. On le trouve ou pur, en maſſes dures, friables, ſoit informes, ſoit cryſtalliſées en cubes, & quelquefois tranſparentes, ou entremêlé avec de la glaiſe ou des pierres, ou diſſéminé dans les mines des autres

métaux, particulièrement dans celles d'argent ou de cuivre, ou dans les pyrites martiales. Son tissu est rayonné, strié, écailleux, ou grenu.

100 parties de cinnabre contiennent environ 80 parties de mercure, & 20 de soufre. Le cinnabre factice contient un peu plus de soufre, & par cette raison, il est d'une couleur plus foncée. Sa pesanteur spécifique est d'environ 7,000. Il se sublime dans les vaisseaux fermés; & il se décompose & se volatilise dans les vaisseaux ouverts lorsqu'on le chauffe suffisamment. Il est insoluble dans les acides nitreux & vitriolique. On le trouve quelquefois dans des pierres ou sables très-lourds, & colorés en rouge, ou en rouge brunâtre.

8. Pour l'analyser par la voie humide, il faut d'abord dissoudre sa matrice pierreuse dans l'acide nitreux, & le cinnabre étant dégagé, on le fera bouillir dans 8 ou 10 fois son poids d'eau régale, composée de 3 parties d'acide nitreux & 1 d'acide marin. L'on peut après cela précipiter le mercure coulant de cette dissolution, par le moyen du zinc.

9. Par la voie sèche, on obtient le mercure sous sa forme liquide, en distillant le cinnabre avec $\frac{1}{3}$ de son poids de limaille de fer, ou même sans addition, si la matrice du cinnabre est calcaire.

ESPECE V.

Mercure minéralisé par le Soufre avec du Cuivre.

Mine de Mercure noire.

10. Suivant Cronsted & Linneus cette mine est d'une couleur grise-noirâtre, d'un tissu vitreux, & elle décrépite fortement lorsqu'on la chauffe : le cinnabre est volatilisé, & le cuivre reste, & l'on peut le reconnoître par les épreuves usitées.

ESPECE VI.

Mine de Mercure pyriteuse.

11. M. Monnet rapporte qu'il a trouvé dans le Dauphiné une substance friable, grise ou blanchâtre, dont 100 parties en fournissoient 1 de mercure, ½ d'argent, & le restant étoit du fer, du cobalt, du soufre & de l'arsenic. *Mineralog pag.* 392.

12. On dit qu'il se trouve dans le Japon, du mercure mêlé avec de l'arsenic ou du realgar. *Linn. von Gmelin, T.* 3, *p.* 65. A Morsfeld, le cinnabre & la chaux blanche d'arsenic se présentent dans le même roc. *Ibid.*

✖

CHAPITRE IX.

Zinc.

1. Le zinc est le plus malléable de tous les demi-métaux, sa couleur est à peu-près la même que celle du plomb. Sa pesanteur spécifique est de 6,9 à 7,24. Il est soluble dans tous les acides, & sa dissolution est sans couleur. Il se fond à une moindre chaleur que l'argent ou le cuivre, mais il lui en faut plus qu'au plomb ou à l'étain; & en même tems il s'enflamme & se sublime, formant une chaux blanche légere qu'on nomme fleurs de zinc, qui est très-fixe au feu, & soluble dans les acides.

ESPECE I.

Zinc natif.

2. On ne l'a point encore observé. Celui dont fait mention M. Valmont de Bomare, paroît avoir été un produit de l'art.

Zinc minéralisé.

3. Toutes les mines de zinc colorent les lames de cuivre avec lesquelles on les stratifie conjointement avec du charbon. Il n'y a que les mines de zinc sulphureuses qui exigent qu'on commence par les torréfier.

ESPECE II.

Zinc minéralisé par l'Acide aérien.

Mines calciformes.

Il y en a 4 variétés.

I. VARIÉTÉ.

Chaux de Zinc pure, Mine de Zinc vitreuse, Spath de Zinc.

4. Elle est de couleur blanchâtre, grise, grise-bleuâtre, ou jaunâtre, & d'une dureté ordinairement assez grande pour qu'elle donne des étincelles avec l'acier. Elle ressemble au quartz dans sa cassure. Elle est ou informe, ou en stalactites, ou crystallisée en groupes, & assez lourde. Elle perd par la calcination $\frac{1}{3}$ de son poids, sans répandre d'odeur sulphureuse ou arsénicale. Elle est infusible dans la plus forte chaleur, soit *per se*, soit avec l'alkali mineral; mais elle se fond aisément avec le borax, ou avec le sel microcosmique. Elle est soluble avec effervescence dans les acides minéraux, & forme du vitriol de zinc avec l'acide vitriolique. 100 grains de cette mine contiennent environ 65 grains de chaux de zinc, 28 d'acide aérien, 6 d'eau, & 1 de fer, & quelquefois un peu de silex. *Bergman, de Min. Zinci, Tom 2.*

5 N. B. M. Bergman soupçonne que

la substance appellée *spath de zinc* par le Baron de Born, est une substance différente. M. Bindheim a trouvé qu'elle est insoluble dans les acides avant la calcination, & infusible, par la voie seche, avec les trois flux usités; mais la calcination la rend soluble dans les acides. *Berlin Schrift. Tom.* 4, *pag.* 399.

II VARIÉTÉ.

Chaux de Zinc mêlée avec une portion notable de Fer.

Toutenague.

6 M Engerstrom nous a donné dans les *Mém de Suede, ann* 1775, l'analyse d'une mine de ce genre, venue de la Chine. Elle étoit de couleur blanche, entremêlée de raies rouges de chaux de fer, & si fragile qu'on la brisoit facilement entre les doigts. Elle présenta, par la voie seche, les mêmes phénomenes que la variété précédente, à cela près qu'elle ne perdit aucune portion de son poids. Elle étoit soluble dans les acides minéraux, particuliérement avec le concours de la chaleur, & elle forma & du vitriol de zinc & du vitriol de Mars avec l'acide vitriolique La quantité d'air fixe étoit si petite, qu'il fut absorbé par la dissolution. Elle contenoit en différens échantillons, depuis $\frac{4}{100}$ jusqu'à $\frac{20}{100}$ de zinc. Le restant étoit du fer, avec une petite quantité d'argille. M. Bindheim a découvert aussi cette

cette variète en Allemagne, & a trouvé qu'elle est composée de zinc, d'un peu de fer, & de silex. *Berl Schrift. T. 4, p. 400.*

III. VARIÈTE.

Chaux de Zinc mêlée avec du Fer & de la Glaise en differentes proportions.

Calamine.

7. Sa couleur est blanche, grise, jaune, brune, ou rouge. Elle n'est pas aussi fragile que la 2e. variète; & elle est plus ou moins dure, quoiqu'elle le soit rarement assez pour faire feu avec le briquet. Son tissu est uniforme ou cellulaire, & sa forme ou indeterminée, ou crystallisée, ou stalactitique. Lorsqu'on la calcine elle ne perd rien de son poids, à moins qu'elle ne soit mêlée avec du charbon, & alors il s'en sublime des fleurs de zinc. Elle est soluble dans les acides, & forme du vitriol de Mars aussi bien que du vitriol de zinc avec l'acide vitriolique: ce qui prouve que le fer qu'elle contient n'est pas très-dephlogistique. La pesanteur spécifique de la meilleure espece, c'est-à-dire, de la grise, est de 5,000. 100 parties de celle-là ont fourni à M. Bergman 84 parties de chaux de zinc, 3 de fer, 1 d'argille, & 12 de silex. Mais ces proportions sont très-différentes dans d'autres echantillons. Il est de ces mines si pauvres qu'elles ne contiennent pas au-delà de $\frac{4}{100}$ de chaux

X

de zinc. Une bonne mine doit en rapporter au moins $\frac{30}{100}$, & sa pesanteur spécifique doit être de 4,400 à 5,000.

8. Les calamines contiennent quelquefois un mélange de terre calcaire & de plomb. *Linn. von Gmel T.* 3, *pag.* 112. La plupart des calamines d'Angleterre contiennent du plomb.

9. Il est facile d'analyser par la voie humide les variétés I & II, en les dissolvant dans l'acide vitriolique étendu. Le silex, s'il y en a, reste intact, & le zinc & le fer sont saisis par l'acide. L'on peut les séparer en y ajoutant un morceau de zinc, qu'on a eu soin de peser, & en faisant bouillir la dissolution, le fer sera précipité; & la dissolution qui ne contient alors que du zinc, doit être précipitée par l'alkali minéral aéré. 193 grains de ce précipité sont équivalens à 100 grains de zinc dans son état métallique; on soustraira de cette quantité le poids qu'aura perdu le zinc qu'on y avoit ajouté. On peut évaluer le poids de l'air fixe & de l'eau, en comparant les pertes de poids qu'essuye la mine par la calcination, & par la dissolution dans les acides.

10. L'analyse de la 3e variété, ou de la calamine est plus compliquée. M. Bergman nous donne deux méthodes pour la faire. La première est de déphlogistiquer la mine dans l'acide nitreux avec le secours de la chaleur, & d'évaporer par l'ébullition l'acide jusqu'à siccité; de répéter cette opération deux ou trois fois, en employant a

chaque fois deux fois autant d'acide que la mine pese, & enfin, de dissoudre tout ce qui est soluble dans une nouvelle portion d'acide nitreux. Par ce moyen le zinc (& le plomb, s'il y en a) & l'argille seront saisis par l'acide, tandis que le fer étant déphlogistiqué demeurera non dissous avec le silex. Si la dissolution contient du plomb, l'acide marin le précipitera. Après quoi l'on peut se servir de l'acide vitriolique pour precipiter la terre calcaire, si la mine en contient, ou bien l'on peut precipiter le plomb & autres metaux, en y ajoutant un morceau de zinc, comme au nº. 9 On peut ensuite précipiter le zinc par l'alkali Prussien, dont le poids divisé par 5, donne celui du zinc, sous sa forme metallique, qui est contenu dans la mine. Le residu non dissous doit être traité avec trois fois son poids d'acide vitriolique concentré, & il faut l'évaporer à siccité, & en extraire avec de l'eau chaude tout ce qui est soluble. On précipitera le fer par l'alkali Prussien, & l'argille par l'alkali minéral aéré, qu'on peut ajouter aussi à la dissolution nitreuse, apres que le zinc en a été précipité.

11. La seconde méthode est plus courte & plus ingénieuse. Il distille l'acide vitriolique jusqu'à siccité sur la calamine. Il lessive le résidu dans l'eau chaude. Ce qui reste non dissous est le silex. Il ajoute à la dissolution un alkali volatil caustique, qui précipite le fer & l'argille; mais qui tient le zinc en dissolution, parce qu'il est soluble dans l'am-

moniac vitriolique. Il rediffout le précipité dans l'acide vitriolique, & fépare le fer & l'argille comme ci-deffus.

IV. VARIÉTÉ.

Chaux de Zinc mêlée avec une portion notable de Silex.

Calamine zéolitiforme.

12. M. Pelletier, Chymifte de Paris, dont l'exactitude eft reconnue, a découvert le premier les vrais ingrédiens qui compofent cette fubftance. On l'avoit prife long-tems pour une zéolite, parce qu'elle eft de couleur de perle, cryftallifée, à demi-transparente, compofée de lames divergentes & partant de différens centres, & parce qu'elle devient gélatineufe avec les acides. On l'appelloit communément *zeolite de Fribourg*. Il a trouvé que 100 grains de cette mine contiennent de 48 à 52 grains de quartz, 36 de chaux de zinc, & 8 ou 12 d'eau.

ESPECE III.

Zinc minéralifé par l'Acide vitriolique.

13. On en a déja fait mention dans la feconde Partie.

ESPECE IV.

Zinc minéralisé par le Soufre, au moyen du Fer.

Blende. Pseudogalena. Black jack.

14. Il y en a plusieurs variétés, qui sont en général d'un tissu lamelleux ou écailleux, & souvent d'une forme quadrangulaire, ressemblant à celle de la galène. Elles perdent toutes beaucoup de leur poids lorsqu'on les chauffe, & brûlent avec une flamme bleue. Leur pesanteur spécifique est inférieure à celle de la galène. Presque toutes contiennent un mélange de mine de plomb. La plupart exhalent une odeur sulphureuse lorsqu'on les racle, ou du moins lorsqu'on verse de l'acide vitriolique ou de l'acide marin par-dessus.

I. VARIÉTÉ.

Blende grise-bleuâtre, ayant une apparence métallique. Glanz blende.

15. Sa forme est communément cubique ou rhomboïdale. Son tissu est écailleux, ou a le grain de l'acier. Elle perd près de $\frac{1}{4}$ de son poids par la calcination; après quoi elle se dissout plus aisément dans les acides minéraux. 100 parties de cette blende ont fourni à M. Bergman environ 52 parties de

zinc, 8 de fer, 4 de cuivre, 26 de soufre, 4 d'eau & 6 de silex.

16. Pour analyser cette mine par la voie humide, M. Bergman en a d'abord chassé l'eau & une partie du soufre par la distillation. Il a traité le residu avec trois fois son poids d'huile de vitriol, qu'il a fait évaporer à siccité. Il l'a ensuite lessivé avec de l'eau chaude, il n'en est resté que $\frac{6}{100}$ parties non dissoutes. Il a fait bouillir dans cette dissolution une lame de fer, qui a précipité le cuivre. Il a ensuite précipité le fer & le zinc par le moyen de l'alkali phlogistique. Ce précipite étant calciné a un feu ouvert, il l'a traité plusieurs fois avec l'acide nitreux évaporé à siccité, jusqu'à ce que le fer ait été complettement déphlogistiqué. Alors l'acide nitreux qu'il y a versé de nouveau n'a dissous que le zinc, qu'il a précipité par l'alkali Prussien, & dont il a déterminé la proportion dans l'état métallique, comme au nº. 10. Aucun des métaux que contient cette mine n'y est dans un état très-déphlogistiqué.

II. VARIÉTÉ.

Blende noire, Peche blende.

17. Elle est de dureté médiocre & ne fait point feu avec l'acier. Elle est souvent crystallisée, & alors elle est quelquefois transparente ou demi-transparente. Lorsqu'on la pulvérise elle forme une poudre rougeâtre. Elle décrépite lorsqu'on la

chauffe, & si on la met sur un charbon ardent elle exhale une odeur sulphureuse, & dépose des fleurs blanches & jaunes. Elle n'est pas attirable par l'aimant, même après la torrefaction, mais elle perd dans cette opération $\frac{21}{100}$ de son poids. Elle est souvent mêlée avec de l'argent, de l'arsénic, & d'autres metaux. 100 parties de celle de Danémora qu'a examinée M. Bergman, lui ont présenté 45 parties de zinc, 1 de regule d'arsénic, 9 de fer, 6 de plomb, tous legerement déphlogistiqués, 29 de soufre, 6 d'eau & 4 de silex. *Bergm. T. 2, page 332.*

18. Il a analysé cette mine de la maniere suivante, par la voie humide. Il a d'abord obtenu par la distillation l'eau, le régule d'arsénic, & une partie du soufre. Il a fait bouillir le residu dans l'acide marin jusqu'à ce que tout ce qui étoit soluble ait été dissous, après avoir filtré & en partie évaporé la dissolution, il y a ajouté de l'ammoniac vitriolique, dont la décomposition a précipité jusqu'à un certain point le vitriol de plomb, & l'évaporation ulterieure a complette cette précipitation. Ce précipité étant séparé, il a évaporé le restant à siccité, l'a traité avec l'acide nitreux, & enfin l'a calciné pour déphlogistiquer le fer. L'acide nitreux n'a plus dissous après cela que la chaux de zinc, qu'il a précipitée par l'alkali Prussien.

III. VARIÉTÉ.

Blende rouge, ou brune-rougeâtre. Rod flag des Suedois.

19 Son tissu est communément écailleux. Quelquefois elle est crystallisée & à demi-transparente; elle fait feu avec l'acier, elle ne décrépite ni ne fume lorsqu'on la chauffe; elle perd cependant environ $\frac{13}{100}$ de son poids par la torréfaction.

100 parties de celle de Sahlberg contiennent, suivant l'analyse qu'en a faite M. Bergman, 44 parties de zinc, 5 de fer, 17 de soufre, 5 d'eau, 5 d'argille, & 24 de quartz.

20 Dans l'analyse de cette mine il a retiré l'eau & le soufre, comme ci-dessus. Il a distillé, à plusieurs reprises, de l'acide nitreux à siccité sur le résidu, qu'il a enfin calciné & traité avec l'acide nitreux, qui alors a laissé le fer & le quartz, & un peu d'argille sans les attaquer. L'alkali Prussien a précipité le zinc de cette dissolution, & après cela, l'alkali volatil aéré a précipité l'argille. Le résidu qui n'étoit point dissous a été traité & distillé à siccité avec de l'huile de vitriol, qui s'est chargée de la chaux de fer & d'une petite portion d'argille. L'alkali Prussien a précipité le fer; & la liqueur étant ensuite évaporée a fourni un peu d'alun, & du tartre vitriolé.

IV. VARIÉTÉ.

Blende phosphorique.

21. Sa couleur est ordinairement verdâtre, verte jaunâtre, ou rouge. Elle est plus ou moins transparente, ou opaque. Lorsqu'on la racle avec un couteau dans l'obscurité, elle donne de la lumiere, même dans l'eau. Lorsqu'on la distille *per se*, & qu'on la chauffe à blancheur, il s'en éleve un sublimé siliceux ce qui prouve qu'elle contient l'acide spathique, uni probablement avec un metal, puisqu'il se sublime. Elle est presqu'entierement soluble dans l'acide marin chauffé au degré de l'ébullition.

M. Bergman a trouvé que celle de Scharfenberg contient $\frac{64}{100}$ de zinc, $\frac{1}{100}$ de fer, $\frac{20}{100}$ de soufre, $\frac{4}{100}$ d'acide spathique, $\frac{6}{100}$ d'eau, & $\frac{1}{100}$ de silex.

V. VARIÉTÉ.

Blende jaune-grisâtre.

22. Celle-ci est composée d'un mélange de blende, de galène & de pétrole. Elle contient environ $\frac{24}{100}$ de zinc. C'est probablement la même que la blende grise de M. Monnet. *Minéralog.* p. 400.

VI. VARIÉTÉ.

Blende blanche.

23. Elle se trouve à Silverberget. *Cronst.* §. 230.

VII. VARIÉTÉ.

Blende jaune.

24. Elle est de couleur de cire & demi-transparente. Elle contient beaucoup de soufre. *Monn. p.* 400.

25. On réduit le zinc, par la voie seche, en distillant sa mine, après la torréfaction, avec un mélange de charbon, poids pour poids, dans une cornue de grès bien lutée, & à une forte chaleur. Mais à peine obtient-on par cette méthode la moitié du zinc que la mine contient.

CHAPITRE X.

Régule d'Antimoine.

1. Sa couleur est d'un blanc argenté; son tissu est micacé. Sa pesanteur spécifique, lorsqu'il est parfaitement purgé de fer, est de 6,860. Il est d'une fragilité remarquable. L'acide nitreux le déphlogistique; mais il n'en tient en dissolution qu'une très-petite portion. L'acide marin a très-peu d'action sur ce demi-métal, mais il est soluble à un point considérable dans l'eau régale composée de 7 parties d'acide marin & 1 d'acide nitreux, ou dans un mélange des acides vitriolique & marin, ou même de l'acide vitriolique avec l'acide nitreux. Il se fond

long-tems après qu'il est devenu rouge-brûlant, il jette une fumée blanche & s'évapore en formant des fleurs blanches. Dans les vaisseaux fermés, il se sublime sans se décomposer.

ESPECE I.

Antimoine natif.

2. Il a été découvert pour la premiere fois, en 1748, dans la mine de Sala en Suede par un grand Métallurgiste, le Docteur Schwab. Il étoit composé de plaques ou *facettes* irrégulieres d'un blanc éclatant, & ressembloit au *mispickel*, pour lequel on l'avoit pris pendant long-tems; & en effet il contenoit un mélange d'arsénic. M. Mongez le jeune en a aussi trouvé en France dans les mines d'Allemont, allié avec environ $\frac{1}{16}$ d'arsénic. *Journ. de Phys. T. 23, pag. 66.*

3. On peut déterminer son degré de pureté en le faisant bouillir dans une grande quantité d'acide nitreux, qui ne dissout que l'arsénic.

ESPECE II.

Antimoine minéralisé par l'Acide aërien.

Chaux d'Antimoine native.

4. Celle-ci a été découverte aussi depuis peu par M. Mongez. Elle est composée d'un

groupe de filamens blancs crystallisés, divergens d'un centre commun, comme dans la zéolite. Poussée au chalumeau sur un charbon elle se dissipe. Ce caractère, joint avec son insolubilité dans l'acide nitreux, suffit pour la distinguer.

ESPECE III.

Minéralisé par le Soufre.

Antimoine.

5. Sa couleur est un gris foncé ou bleuâtre. Son tissu est fibreux, cunéiforme, stolé, ou lamelleux. On appelle quelquefois *galène antimoniale* celui dont le tissu est lamelleux. Sa forme est communément indéterminée; mais il est quelquefois crystallisé. C'est la plus fusible de toutes les mines. Sa pesanteur spécifique est de 4 à 4,2, & lorsqu'il est en fusion, de 4,7 ou 5,000. Il tache les doigts & est très-fragile. Lorsqu'on y applique une chaleur graduée dans un creuset, il perd environ $\frac{12}{100}$ de son poids, & devient une chaux grise. Il est parfaitement soluble dans l'acide marin, moyennant le secours de la chaleur; l'acide nitreux ne fait que calciner sa partie régulinc, & l'acide vitriolique a fort peu d'action sur lui. 100 parties d'antimoine contiennent 74 parties de régule légérement déphlogistiqué, & 26 de soufre. *Bergm. T.* 3, *pag.* 167.

6. On en fait l'analyse en le dissolvant dans de l'eau regale composée de 1 partie d'acide nitreux, & 4 d'acide marin. On trouve le soufre sur le filtre.

7. Par la voie sèche, on sépare l'antimoine des parties pierreuses de sa mine, en la distillant *per descensum* On le réduit ensuite en régule en le grillant légérement jusqu'à ce qu'il ait perdu 22,5 centiemes de son poids, en mêlant ensuite la chaux grise qui s'est ainsi formée, avec le double de son poids de flux noir, & fondant vivement ce mélange dans un creuset fermé.

ESPECE IV.

Minéralisé par le Soufre & l'Arsénic.

Antimoine arsénical.

8. C'est la mine d'argent plumeuse dont il est fait mention parmi les mines d'argent: *Espece* 11. Outre les couleurs que nous lui avons assignées, on la trouve quelquefois rouge ou verte, & alors elle ne contient qu'une petite quantité d'argent. Son tissu est filamenteux, elle est très-cassante & très-fusible.

9. On l'analyse en la dissolvant dans l'eau régale. Le régule d'antimoine & l'arsénic restent dans la dissolution. On en sépare le soufre par le moyen du filtre. Si l'on fait bouillir ensuite la dissolution avec deux fois son pesant de fort acide nitreux, le régule

d'antimoine se précipite à raison de sa déphlogistication, & l'arsenic se convertit en un acide qui reste dans la liqueur, & qu'on peut obtenir seul en évaporant à siccité.

10. Si l'on soupçonne de l'argent ou du cuivre dans cette mine, il faut la traiter comme il a été dit ci-dessus, Chap. 5, n°. 25.

CHAPITRE XI.

Régule d'Arsenic.

1. Il est d'une couleur blanche-jaunâtre brillante; mais il perd bientôt son éclat, & noircit lorsqu'il est exposé à l'air; sa structure est peu compacte, il est très-cassant, & d'un tissu lamelleux. Sa pesanteur spécifique est de 8,310. Lorsqu'on le met sur un fer rouge-brûlant, il brûle avec une flamme légère, répand une vapeur blanche & une odeur d'ail, se volatilise en entier, & si l'on tient une plaque de cuivre par dessus, elle en reçoit une teinte blanche. Il se dissout aisément dans l'acide nitreux, plus difficilement dans l'acide vitriolique, & presque point du tout dans l'acide marin. Les huiles bouillantes le dissolvent. Il détonne avec le nitre.

ESPECE I.

Arsenic natif, Cobalt testacé, Scherben cobalt, Fliegenstein.

2. Il est couleur de plomb. Sa dureté

varie. Il est friable, d'un tissu écailleux, & rarement ou jamais crystallisé. Il a toutes les propriétés du régule que nous venons de décrire.

3. On peut l'analyser en le dissolvant dans l'eau regale. L'argent, s'il y en a, se précipite, le fer, dont il contient ordinairement une petite portion, reste dans la dissolution; mais si on y ajoute une petite quantité d'eau, la chaux d'arsenic se précipite & le fer reste suspendu.

4. Le *Mispickel*, qui est composé d'arsenic presque dans l'état de régule uni avec du fer, a déja été rangé parmi les mines de fer. *Espece* 20.

ESPECE II.

Arsenic minéralisé par l'Acide aërien.

Mine d'Arsenic calciforme, Chaux d'Arsenic native. Flos Arsenici.

5. On la trouve ou dure, sous la forme de crystaux blancs, opaques, ou transparens ou à demi-transparens, ou dans un état pulvérulent, souvent mêlée avec de l'arsenic natif. Elle est volatile lorsqu'on la chauffe, mais elle l'est moins que le régule. Elle ne détonne pas avec le nitre, quoiqu'il se fasse une effervescence lorsqu'on les met au feu ensemble.

Sa pesanteur spécifique est de 3,706 à 5,000. Elle est soluble dans environ 70 ou

80 fois son poids d'eau dans la température de 60 degrés; ou dans 15 ou 20 fois son poids d'eau bouillante; la dissolution *rougit* la teinture de tournesol, & *verdit* le sirop de violettes. Elle est à peine soluble dans l'acide vitriolique, un peu plus dans l'acide marin, & très-parfaitement dans l'acide nitreux étendu; lorsqu'elle est sous forme pulvérulente elle porte le nom de *flos arsenici*, & on l'a souvent prise pour une terre calcaire.

6. La pyrite blanche, qui est composée de chaux d'arsenic mêlée avec du fer sulphuré, a été décrite parmi les mines de fer: *Espece* 19.

ESPECE III.

Arsenic minéralisé par le Soufre.

7. Il y en a deux variétés, le jaune & le rouge. Tous deux se subliment dans les vaisseaux fermés, détonnent avec le nitre, forment un foie de soufre avec les alkalis, & sont solubles dans les huiles.

I. VARIÉTÉ.

Jaune : Orpiment.

8. On le trouve rarement cristallisé. Le Baron de Born l'a trouvé une fois sous forme polyedre dans une glaise bleue en Hongrie. Il est ordinairement composé de lames brillantes, flexibles, comme le mica, plus

plus ou moins solides. Sa pesanteur spécifique est d'environ 3,315. Il ne contient qu'environ $\frac{1}{10}$ de son poids de soufre. Il brûle avec une flamme bleue.

II. VARIÉTÉ.

Rouge. Realgar. Rauschgelbe.

9. On le trouve en masses ou informes ou stalactiques, opaque ou à demi transparent, ou transparent & régulierement crystallisé en pyramides octaëdres ou en prismes, & alors il porte le nom de *rubis arsenical*. Sa pesanteur spécifique est de 3,225. 100 parties de réalgar contiennent 16 parties de soufre. L'acide nitreux détruit bientôt sa rougeur.

10. Pour analyser ces mines, il faut les digérer dans l'acide marin, en y ajoutant de l'acide nitreux peu-à-peu pour aider la dissolution. On trouvera le soufre sur le filtre. L'arsenic reste dans la dissolution, & l'on peut le précipiter sous sa forme métallique par le zinc, en ajoutant de l'esprit-de-vin à la dissolution. *Berg. Tom. 2, pag. 442.*

ESPECE IV.

Chaux d'Arsénic répandue dans les Terres ou dans les Pierres.

11. Henckel parle d'une marne grise ou bleuâtre, dans laquelle il se trouvoit de

cette chaux. La glaise & les pierres calcaires en sont aussi quelquefois imprégnées. On la découvre ou par l'odeur lorsqu'on en met sur les charbons ardens, ou par la lixiviation.

12. Par la *voie seche*, on sépare la chaux d'arsenic des mines qui la contiennent, en la sublimant dans une cornue bien lutée, à laquelle on applique un feu gradué; mais il en reste toujours une portion, qu'on ne peut dégager qu'à un feu ouvert & par l'addition du charbon.

13. On réduit l'arsenic blanc, c'est-à-dire, la chaux d'arsenic, en regule, soit en la fondant rapidement avec un mélange de 2 parties de savon mol & 2 parties d'alkali minéral, & versant ce mélange en fusion dans un cône de fer, ou bien en la mêlant avec de l'huile jusqu'à consistance de sirop, & ensuite distillant le tout à siccité à une chaleur graduée. Vers la fin, le regule se sublime; & l'on peut le rendre plus parfait, en le distillant une seconde fois avec son propre poids d'huile. Il faut faire cette distillation en plein air, pour éviter les mauvais effets de l'odeur qui s'en exhale.

CHAPITRE XII.

Bismuth.

1. Le bismuth est d'une couleur blanche-rougeâtre ou jaunâtre, d'un tissu lamelleux, médiocrement dur & cassant. Sa pesanteur

spécifique est de 9,600 à 9,700, & surpasse par conséquent celle de tous les autres demi-métaux & même de plusieurs des métaux entiers ; il ne le cede à cet égard qu'à la platine, à l'or, au mercure, au plomb, & à l'argent. Sa fusibilité approche de celle du plomb. Il se dissout facilement dans l'acide nitreux & dans l'eau régale ; mais avec peine dans l'acide vitriolique, & encore moins dans l'acide marin. Sa dissolution est sans couleur, & on l'en précipite par l'addition de l'eau pure.

2. 113 grains de ce bismuth précipité de l'acide nitreux, bien lavé & séché, sont équivalens à 100 grains de bismuth sous sa forme métallique.

ESPECE I.

Bismuth natif.

3. C'est la plus commune de toutes les substances métalliques natives. On le trouve communément soit en cubes ou en octogones, soit sous forme de dendrites, soit en lames minces qui enveloppent les mines des autres métaux, particulièrement celles de cobalt, dont on le distingue & on le sépare aisément par sa grande fusibilité ; on le dit quelquefois allié avec de l'argent. Lorsque cela arrive, on les sépare avec facilité par la dissolution dans l'acide nitreux & l'addition de l'eau, qui ne précipite que le bismuth, & laisse les autres métaux dans la dissolution.

ESPECE II.

Bismuth minéralisé par l'Acide aërien.

Chaux de Bismuth native.

4. Lorsqu'elle est pure, elle est d'une couleur blanche-jaunâtre, & sous une forme pulvérulente, ou bien endurcie comme du mortier. Mais il arrive souvent que sa couleur est jaune-verdâtre, parce qu'elle est mêlée avec des mines d'autres métaux. La partie rouge & jaune est le plus communément de la mine de cobalt, quoiqu'on l'ait souvent prise pour du bismuth. On la trouve fréquemment en particules luisantes, disséminées dans des pierres de différentes sortes. On trouve aussi dans cette chaux, de l'argent, du fer, & d'autres métaux, dont on peut la séparer par la dissolution dans l'acide nitreux, comme nous l'avons expliqué ci-dessus.

Bismuth minéralisé par l'Acide vitriolique.

Wismuth bluth.

5. On dit qu'il est d'une couleur jaunâtre, rougeâtre, ou bigarrée, & qu'il se trouve mêlé avec la chaux de bismuth, dont les autres mines sont quelquefois incrustées *Veltheim grundriss.*

Bismuth minéralisé par le Soufre.

6. On le trouve principalement en Suede Il est d'une couleur grise-bleuâtre, d'un tissu lamelleux & d'une forme tessulaire comme la galène; mais beaucoup plus lourd. Il présente quelquefois des stries paralleles comme l'antimoine, & sa couleur est bigarrée. On dit qu'il contient outre, le bismuth, du cobalt & de l'arsenic *Linn. von Gmel Tom. 3, pag. 133.* Cette mine est très-fusible, & la plus grande partie du soufre s'en sépare par scorification Elle est soluble dans l'acide nitreux, & on l'analyse comme les mines precédentes.

Bismuth minéralisé par le Soufre, avec du Fer.

7. On dit que celle-ci est d'un tissu lamelleux cunéiforme, & qu'elle se trouve dans la Norvege.

8. On extrait le bismuth de ses mines pierreuses par la voie seche, en mêlant 2 parties de la mine en poudre avec 1 de verre pulverisé & 1 de borax calciné, & en faisant fondre le tout dans un creuset brasqué de charbon.

✠

CHAPITRE XIII.

Cobalt.

1. Le cobalt, ou régule de cobalt, comme quelques-uns l'appellent, est d'une couleur grise-bleuâtre, tres-dur, fragile, & a le grain de l'acier. Sa pesanteur spécifique est d'environ 7,700 Sa fusibilité est à peu-près égale à celle du cuivre. Il se calcine difficilement; & sa chaux est d'un bleu si foncé qu'elle paroît presque noire; cette chaux mêlée avec du borax, ou de la potasse & du sable siliceux blanc, donne un verre bleu. Elle n'est point volatile. Le regule se dissout aisément dans l'esprit de nitre & dans l'eau régale, & la dissolution est rouge; mais difficilement dans l'acide vitriolique & presque point du tout dans l'acide marin. Ces acides dissolvent plus facilement la chaux de cobalt; elle cede même à l'acide acéteux.

ESPECE I.

Cobalt natif.

2. On n'en a point encore trouvé Celui qui passe pour tel est minéralisé par l'arsenic.

ESPECE II.

Cobalt minéralisé par l'Acide aerien.

Ochre noire de Cobalt, mine de Cobalt vitreuse. Kobalt mulm, Schlaken-kobalt.

3. Celle-ci se présente soit sous forme pulvérulente, quelquefois aussi fine que du noir de fumée, grise ou noirâtre, & on l'appelle ochre de cobalt, soit en masses noires endurcies scoriformes, qu'on appelle *schlaken-kobalt* ou mine de cobalt vitreuse. Ces deux sortes sont communément exemptes de soufre & d'arsenic, & lorsqu'il s'y en trouve, ces deux substances ne sont que mecaniquement mêlées avec cette mine. On y trouve aussi quelquefois quelque petite portion de cuivre & de fer. Elle est souvent incorporee dans des pierres ou sables de couleur noire. Le talc, la craie & le gypse impregnés de cette mine portent le même nom, & quelques-uns les designent par celui de *spiegel-cobalt*, elle est aussi contenue dans quelques terres vertes & bleues, comme nous l'avons dit ci-dessus, pag. 80 & 81.

4. Pour analyser cette mine, il faut la dissoudre dans l'acide nitreux. Une lame de cuivre plongee dans la dissolution decouvrira & precipitera l'argent, & une lame de fer en fera autant à l'egard du cuivre si la dissolution en contient, mais il faut la re-

tirer promptement, de crainte que le cobalt ne soit aussi précipité. On précipite ensuite le tout par un alkali fixe, & on le déphlogistique par l'abstraction de l'acide nitreux & par la calcination. Si l'on fait digérer ensuite la chaux dans du vinaigre distillé, il ne se saisira que de la partie cobaltique, qu'on peut en précipiter par l'alkali minéral aéré. 160 grains de ce précipité représentent 100 grains de cobalt dans son état métallique.

ESPECE III.

Cobalt minéralisé par l'Acide vitriolique ou par l'Acide arsenical.

Ochre rouge de Cobalt Kobalt bluth. Fleurs de Cobalt.

5. On trouve aussi celle-ci, ou *pulvérulente* & pure, ou mêlée avec de la craie ou du gypse, ou *endurcie* & crystallisée en crystaux tétraèdres, ou sous forme de stalactite. Elle se fond aisément & prend alors une couleur bleue. Elle enveloppe souvent les autres mines de cobalt, & on la trouve quelquefois dans des pierres ou dans des sables. M. Bergman a montré que c'est l'acide arsénical & non pas la chaux d'arsénic qui entre dans cette combinaison, par la raison que le cobalt n'est jamais rouge, que lorsqu'il est uni avec un acide.

6. Pour analiser cette mine, M. Bergman

prescrit de la dissoudre dans un acide étendu d'eau (supposons l'acide nitreux), & de précipiter ensuite la partie cobaltique par l'alkali minéral aéré. La liqueur contiendra du nitre cubique & du sel de Glauber si l'acide vitriolique est le minéralisateur, ou de la *soude arsénicale* si l'acide arsénical existe dans le composé.

ESPECE IV.

Cobalt minéralisé par l'Arsénic, avec à peine un peu de Fer.

Mine de Cobalt grise. Stahl derben Kobalt. Glantz Cobalt.

7. Elle est solide, pesante, compacte, quelquefois d'une apparence terne & quelquefois brillante, souvent crystallisée sous une forme tessulaire & quelquefois en dendrite, & communément assez dure pour donner des étincelles avec l'acier.

8. On l'analyse par la dissolution dans l'eau régale, ou dans l'acide nitreux. On l'évapore à siccité & l'on traite le résidu avec l'acide acéteux, qui se charge de la partie cobaltique. Il faut avoir précipité d'abord l'arsénic en y ajoutant de l'eau.

9. On peut autrement commencer par griller cette mine pour chasser l'arsénic, & la traiter ensuite avec l'acide nitreux, qui dissoudra le cobalt avec une très-petite portion du fer. Si l'on fait après cela bouillir la dissolution, la plus grande partie du fer

se précipite, & moyennant l'addition d'un alkali fixe, le restant du fer se précipite d'abord sous une couleur jaunâtre, & ensuite le cobalt sous une couleur rougeâtre. *Mém. de Berl. 1779, pag. 16.* De même l'alkali prussien précipitera d'abord le fer en bleu, & ensuite le cobalt en rougeâtre. *ibid.* ou plutôt en gris.

ESPECE V.

Cobalt minéralisé par le Soufre & l'Arsénic, avec du Fer.

Mine de Cobalt arsénicale blanche. Kobalt glantz.

10. Celle-ci ressemble beaucoup à la précédente, mais elle est plus molle, car elle ne fait jamais feu avec le briquet, & l'on peut même quelquefois l'entamer avec un couteau. Elle paroît le plus souvent sous quelque forme polygone. On a donné le nom de *kobalt glantz* aux mines les plus brillantes, tant de cette espece que de la précédente.

On peut l'analyser comme les premieres especes; & séparer le soufre par le moyen du filtre.

ESPECE VI.

Cobalt minéralisé par une petite portion de Soufre, avec une quantité de Fer considérable, sans Arsénic.

Mine de Cobalt blanche non-arsénicale.

11. On la trouve quelquefois en grosses

masses, & quelquefois en grains crystallisés, d'une couleur blanche terne, & ayant souvent l'apparence du mispickel. Elle devient noire & non pas rouge par la calcination : ce qui la distingue des pyrites. Elle contient si peu de soufre qu'on ne peut en extraire le moindre atome. Lorsqu'elle est dissoute dans l'eau regale, sa dissolution est jaune lorsqu'elle est froide, mais elle est verdâtre en bouillant. Ce changement de couleur est particulier au cobalt marin. Elle contient beaucoup plus de fer que de cobalt.

12. On reduit les mines de cobalt par la voie seche, après les avoir purgées de leurs matrices par le lavage, & du soufre & de l'arsenic par le grillage, en les fondant avec 3 parties de flux noir dans un creuset brasqué & couvert, à un feu de forge. Les meilleures mines contiennent de $\frac{60}{100}$ à $\frac{80}{100}$ de regule, les plus mauvaises au-dessous de $\frac{22}{100}$. Le *smalt*, ou verre de cobalt, est reductible de la même maniere.

13. Pour essayer la vertu colorante des mines de cobalt, on fond la mine avec trois fois son poids de potasse, & cinq fois son poids de verre ou de silex pulverisé, en ayant soin de mettre la potasse au fond, ensuite le verre ou le silex, & la mine pardessus le tout. *Scheff. pag.* 312.

14. Si la mine de cobalt contient du bismuth, il ne se mêlera point avec le régule de cobalt, à moins qu'il n'y ait aussi du nickel, mais il y adherera simplement, & on peut les séparer à coups de marteau, ou

par la fusion, car le bismuth coule beaucoup plutôt que le cobalt. Lorsque le cobalt est uni avec le bismuth par le moyen du nickel, ce composé porte le nom de *speiss*. Tel est aussi un composé de cobalt, de nickel, de bismuth, de soufre & d'arsenic.

15. On connoît en général les mines de cobalt, par leur propriété de fournir une encre de sympathie, lorsqu'on les fait digerer dans l'eau regale, après qu'on en a précipité le bismuth par l'addition de l'eau.

CHAPITRE XIV.

Nickel.

1. LE nickel est un demi-métal blanc-rougeâtre, d'une si grande dureté que la lime peut à peine y mordre, & d'un tissu uniforme. Sa pesanteur spécifique varie suivant son degré de pureté depuis 7,421 jusqu'à 9,000, le plus pur étant le plus pesant. Il est malléable à un certain point lorsqu'il est très-pur, & toujours attirable par l'aimant. Cette derniere circonstance le fait regarder comme contenant du fer. La fusibilité du régule ordinaire est à peu-près égale à celle du cuivre. Il se calcine plus difficilement que le cobalt; sa chaux est verte, & s'éleve sous une forme fongueuse boursoufflée. Il se dissout avec peine dans

les acides vitriolique ou marin; mais facilement dans l'acide nitreux. Toutes ces dissolutions sont vertes, & l'alkali volatil les change en bleu; mais le fer n'y découvre point de cuivre, quoiqu'il le découvre dans toutes les combinaisons de ce métal avec le soufre, le fer, l'arsénic & le cobalt. L'on peut donc regarder le nickel comme un demi-métal distinct. D'ailleurs, M. Bergman a fait voir qu'on en peut séparer parfaitement le soufre, l'arsénic & le cobalt, quoiqu'il ne soit peut-être pas possible d'en séparer le fer. Mais il me paroît très-probable que le nickel puisse être par lui-même attirable par l'aimant. Le régule de nickel le plus pur est le plus difficile à calciner & à fondre.

ESPECE I.

Nickel natif.

2. M. Rinman rapporte qu'on l'a trouvé dernierement dans une mine de cobalt dans la Hesse. Il est très-lourd, & couleur de foie de soufre, c'est-à-dire, rouge foncé. Lorsqu'on le calcine en poudre sous une mouffle, il forme des excroissances vertes, il fume, mais sa fumée n'a aucune odeur particuliere, & on n'en peut obtenir aucun sublimé, soit sulphureux, soit arsenical. Il est soluble dans les acides, & la dissolution est verte; mais une lame de fer n'y découvre point de cuivre

ESPECE II.

Nickel minéralisé par l'Acide aerien.

Chaux de Nickel native.

3. On la trouve sous la forme d'une chaux verte mêlée avec la chaux de fer, répandue sur la mine de kupfernickel, il y en a aussi dans certaines glaises vertes. *Cronst.* §. 255.

ESPECE III.

Nickel minéralisé par l'Acide vitriolique.

Vitriol de Nickel.

4. On en a déja fait mention dans la 2ᵉ. Partie, pag. 198.

ESPECE IV.

Nickel minéralisé par le Soufre & l'Arsenic, avec du Cobalt & du Fer.

Kupfernickel.

5. Cette mine est d'une couleur brillante, jaune-rougeâtre. Son tissu est uniforme, grenu ou écailleux, sa cassure est luisante; elle est tres-lourde, & communément couverte d'une efflorescence verdâtre. Elle perd une grande partie de son soufre par la calcination, & devient verte en formant des ramifications fongueuses.

6. Son analyse par la voie humide est encore très-imparfaite. On peut la purger

de son soufre par la dissolution dans l'acide nitreux, & en précipiter le bismuth, s'il y en a, en y ajoutant de l'eau, on en peut aussi séparer l'argent qu'elle contient, en y versant de l'acide marin, & le cuivre, s'il y en a, par le moyen du fer. Lorsque le nickel contient du cobalt en grande proportion, M. Gerhard conseille pour l'en séparer, de griller la mine, de la dissoudre dans l'acide nitreux, & de verser cette dissolution dans de l'alkali volatil fluor. La partie cobaltique est redissoute à l'instant, & prend une couleur de grenat. Et lorsqu'on la filtre, il reste une poudre grise qui est le nickel. On peut précipiter le cobalt de l'alkali volatil par un acide quelconque. *Mem. de Berlin*, 1779, *pag.* 17 & 18. On peut aussi séparer à un certain point le cobalt du nickel, en le fondant avec trois fois son poids de foie de soufre. Le cobalt est saisi, & l'on peut le séparer par la lixiviation. *Bergm. Tom.* 2, *pag.* 244.

7. Par la voie seche, on obtient un régule des mines de nickel, par une torréfaction long-tems continuée, qui chasse une grande partie du soufre & de l'arsénic; on fond ensuite à un feu de forge très-violent la chaux verte qui en est résultée, avec deux ou trois fois son poids de flux noir, dans un creuset ouvert, le tout étant couvert de sel commun. On trouve un régule qui fait depuis $\frac{50}{100}$ jusqu'à $\frac{50}{100}$ du poids de la poudre verte. Ce régule contient encore du soufre, de l'arsénic, du cobalt, & du fer. Sa dépu-

ration ultérieure est très-laborieuse, & l'on peut en voir le détail dans le Tom. 2 des Œuvres de M. Bergman.

8. Il est extrêmement probable qu'il existe du nickel dans quelques espèces d'ardoises & dans les pierres de corne, dont la dissolution dans l'esprit de nitre est de couleur verte.

CHAPITRE XV.

Régule de Manganèse.

1. Ce demi-métal a été clairement décrit pour la première fois, & ses propriétés ont été admirablement découvertes & expliquées par M. Scheele dans les *Mémoires de Stockholm, an.* 1774. M. Gahn l'a ensuite présenté sous sa forme métallique, & M. Bergman a décrit, dans le second Volume de ses Œuvres, les propriétés qu'il a dans cet état. Depuis cette époque, il a été fréquemment produit en France par MM. de Morveau & de la Peirouse, & ici depuis peu par M. Woulfe.

2. Ce régule est d'une couleur blanche-obscure. Sa surface est irrégulière & raboteuse: ce qui vient de sa fusion qui est imparfaite. Sa cassure est brillante, mais elle se ternit bientôt par l'exposition à l'air. Il est plus dur que le fer, moins fusible & très-cassant. Sa pesanteur spécifique est de 6,850. Lorsqu'il est en poudre, il est toujours

jours attirable par l'aimant; quoique les morceaux plus gros ne le soient pas. S'il demeure exposé à l'air, sur-tout par un tems humide, il s'émie bientôt en une poudre brune-noirâtre, qui est un peu plus lourde que le régule. Il est soluble dans les acides, mais il se dissout plus promptement dans l'acide nitreux. Ses dissolutions sont pour la plupart sans couleur; mais celle par l'esprit de nitre est communément brunâtre, à cause d'une légere souffrure de fer, & il y a toujours un résidu spongieux, de la nature du plumbago, qui reste non dissous. Ces dissolutions donnent par le moyen des alkalis aërés un précipité blanc, qui noircit lorsqu'on le chauffe.

3. Pour obtenir le régule, on mêle la chaux ou mine de manganèse avec de la poix, on en forme une balle, qu'on met dans un creuset brasqué de poudre de charbon de l'épaisseur de $\frac{1}{12}$ de pouce sur les côtes, & de $\frac{1}{4}$ de pouce au fond. On remplit ensuite l'espace vuide avec de la poudre de charbon, on couvre le creuset d'un autre creuset renversé, on lute la jointure & on expose le tout à la plus grande chaleur d'un feu de forge, pendant une heure ou davantage

ESPECE I.

Régule de Manganèse natif.

4. On ne l'a pas encore trouvé, & l'on

Z

ne doit pas même s'y attendre, si ce n'est peut-être comme alliage dans du fer natif, par la raison que la manganèse perd beaucoup plus facilement qu'aucune autre substance métallique, la quantité de phlogistique qui est nécessaire à sa forme réguline.

ESPECE II.

Manganèse minéralisée par l'Acide aérien

Chaux de Manganèse native

5. On ne connoît, jusqu'à ce jour, d'autre minéralisateur de la manganèse, dans l'état de siccité, que l'acide aérien, & suivant les différens degrés de phlogistication de cette substance métallique, il forme avec elle des chaux de différentes couleurs, & qui ont différentes propriétés. Pour entendre cette proposition, il est nécessaire de remarquer que lorsque la manganèse est autant phlogistiquée qu'elle peut l'être sans être dans l'état de régule, elle forme une chaux *blanche*, contenant une portion considérable d'air fixe (environ $\frac{46}{100}$), qui la met en état de retenir le phlogistique, par la raison que ce composé d'acide & de chaux attire le phlogistique avec plus de force que ne peuvent faire l'un ou l'autre séparément. À proportion de sa déphlogistication, & par son union avec d'autres substances, sa couleur est *bleue*, *verte*, *jaune*, *rouge*, *brune*, ou *noire*. Elle acquiert la couleur *bleue*, au moyen de la

proportion de phlogistique qu'elle est en état de retenir, en vertu de son union avec les alkalis fixes La couleur *verte* provient du mélange de la bleue avec la chaux de fer jaune. La *jaune* procede toujours de ce que la chaux de fer domine La *rouge*, d'une légere phlogistication de la chaux de manganèse La *noire*, de sa déphlogistication complette. Cependant, si la chaux noire est long-tems grillée elle devient verte ce qui provient, à mon avis, de l'expulsion de l'air fixe, qui laisse son phlogistique à la manganèse, & produit ainsi une chaux *bleue*, laquelle étant mêlée avec la chaux de fer jaune produit du *verd*. La *brune* provient du mélange des chaux de manganèse rouge & noire J'ai extrait ces observations de l'admirable dissertation de M Scheele.

6. Toutes ces chaux, de quelle couleur qu'elles soient, communiquent une couleur de grenat au verre de borax, lorsqu'on les traite au chalumeau, car étant fondues en un globule, l'atmosphere environnante les déphlogistique assez pour leur faire prendre cette couleur.

7. D'après cela, nous pouvons distinguer trois principales variétés de la chaux de manganèse native, savoir la blanche, la rouge & la noire.

I. VARIÉTÉ.

Mine de Manganèse blanche.

§ Celle ci ne contient qu'une très-petite

portion de fer. M. Rinman l'a trouvée tant en petits cryſtaux qu'en maſſes rondes, dans les cavités des quartz, & adhérente à la *glanz blende*, moins dure que la pierre à chaux, d'un tiſſu ſpathique, & à peine attirable par l'aimant même après le grillage, ſoluble avec effervеſcence dans l'acide nitreux, & formant une diſſolution ſans couleur, qui, avec les alkalis aérés, a donné un précipité blanc, & ce précipité étant chauffé eſt devenu noir, ce qui eſt un critere certain de la manganèſe. *Mém. de Stockh.* 1765.

9. M. de la Peirouſe a trouvé cette mine blanche ſous la forme d'une efflorеſcence ſpongieuſe, végétant à la ſurface de quelques mines de fer, & en particulier de l'hématite.

10. Elle a été trouvée auſſi par M. Rinman ſous la forme d'un ſpath calcaire, *de la couleur de la réſine*, & ayant quelque éclat, couverte en quelques endroits d'une poudre fuligineuſe, & en morceaux minces dont les bords avoient une demi tranſparence, & trop peu dure pour faire feu avec l'acier. L'acide nitreux la diſſout preſqu'en entier, & la diſſolution donne avec les alkalis aérés un précipité blanc qui noircit lorſqu'on le chauffe. Elle eſt compoſée de *manganèſe incorporée dans la zéolite*. Elle ſe fond *per ſe* au chalumeau, en une ſcorie poreuſe, d'un gris blanchâtre, & avec l'addition du borax calciné, elle donne un verre couleur de grenat.

11. Pluſieurs des mines de fer blanches

ſpathiques peuvent ſe ranger auſſi parmi les mines de manganèſe, par la raiſon qu'elles en contiennent plus que de fer.

II VARIÉTÉ.

Mine de Manganèſe rouge.

12. Elle contient moins d'air fixe, & eſt accompagnée de plus de fer que la variété précédente, elle tient auſſi un peu de terre calcaire, ou de barote, & de ſilex. On la trouve ou friable & à demi endurcie dans une matrice de ſpath calcaire, ou de ſchiſte talqueux, ou ſur l'hématite & autres mines de fer, ou en maſſes dures, peſantes, d'un tiſſu lamelleux, rayonné, ou uniforme, ou cryſtalliſée en pyramides, en rhomboïdes, ou en aiguilles courtes, brillantes & fragiles. *Journ. de Phyſ. Tom 15, pag. 69.*

III. VARIÉTÉ.

Mines de Manganèſe noire & brune.

13. Je les place enſemble parce qu'elles ne diffèrent que fort peu l'une de l'autre. On les trouve ou cryſtalliſées ſous la même forme que la mine rouge, ou en maſſes ſolides, dont les unes ont une apparence métallique, les autres ſont ternes, terreuſes, & mêlées ou incorporées avec du quartz, ou ſous forme terreuſe, ſans liaiſon. Leur peſanteur ſpécifique eſt d'environ 4,000.

Toutes les deux, & en particulier la brune, ainsi que la *rouge*, sont solubles à un certain point lorsqu'on les fait digérer dans l'huile de vitriol; & la dissolution est d'abord rougeâtre, mais elle devient ensuite sans couleur, à moins qu'elles ne contiennent une grande quantité de fer. Mais l'acide nitreux déphlogistiqué n'agit point sur ces mines, à moins qu'on n'y ajoute du sucre, & alors cet acide, aussi bien que l'acide vitriolique concentré, opère une dissolution sans couleur, qui avec les alkalis aérés donne un précipité blanc, de la même nature que celui de la première variété. Elles contiennent plus de fer & moins d'air fixe que les deux premières.

14. La *pierre de Périgord* appartient à cette variété, elle est d'une couleur grise obscure comme le basalte ou le trapp, on peut la racler avec le couteau, il est cependant difficile de la briser. Lorsqu'on la calcine elle prend une couleur brune-rougeâtre, & elle durcit, mais elle ne devient pas attirable par l'aimant. Sa pesanteur spécifique est considérable. Elle ne se fond pas *per se*, mais elle forme avec le borax un verre couleur d'améthiste. L'acide nitreux n'agit presque point sur cette pierre, si l'on n'y ajoute du sucre. Elle paroît contenir aussi de l'argile, & quelque portion de fer.

15. Une des mines de manganèse les plus remarquables est celle qu'on appelle *black wad*. Elle est de couleur brune foncée, partie en poudre & partie endurcie & fragile.

Si l'on en seche une demi-livre devant le feu, & qu'après l'avoir laissé refroidir pendant environ une heure, on verse peu-à-peu par-dessus deux onces d'huile de lin, en les mêlant comme le levain avec la farine, il se forme de petites mottes, & dans un peu plus d'une demi heure la masse s'échauffe par degrés, & enfin s'enflamme, ainsi que je l'ai vu plusieurs fois chez le Chevalier Joseph Banks. La température de la chambre où se faisoit cette expérience, étoit d'environ 50 degrés, & la chaleur qu'avoit éprouvée la mine en se séchant pouvoit être d'environ 130 degrés.

16. Suivant l'analyse qu'en a faite M. Wedgewood, 100 parties de black wad contiennent 43 parties de manganèse, 43 de fer, 4,5 de plomb, & 5 de mica.

17. Lorsqu'on veut analyser les mines dont nous venons de faire mention, il faut d'abord les griller pour déphlogistiquer la chaux de manganèse & le fer, s'il y en a, ensuite les traiter avec l'acide nitreux déphlogistiqué, pour dissoudre les terres. On traitera le résidu avec l'acide nitreux & le sucre, & l'on obtiendra par ce moyen une dissolution de manganèse sans couleur, qui étant précipitée par l'alkali minéral aéré, donnera un précipité, dont 100 grains sont équivalens à 100 grains de régule de manganèse.

18. Plusieurs especes de fer contiennent de la manganèse. Il faut pour la découvrir, dissoudre le fer dans un acide quelconque,

& le précipiter par l'alkali Prussien. On décantera la dissolution, & l'on fera digérer le précipité dans de l'eau pure, qui dissoudra la manganèse *Prussienne*, & laissera le sel *Prussien* non dissous. Voyez aussi le Chapitre V, n° 41 & 53.

Manganèse dans les Végétaux.

19. « Il paroît que les cendres de la plupart des végétaux contiennent de la manganèse, & c'est à cette substance qu'est due la couleur bleue ou verdâtre de l'alkali végétal calciné. On attribue généralement ces couleurs au phlogistique de l'alkali, mais si cela étoit, on ne les trouveroit point dans le nitre fixé, par la raison que l'acide nitreux a dû en se décomposant emporter tout le phlogistique ; cependant cet alkali est toujours verdâtre, de sorte que la couleur paroît provenir de la cendre du charbon avec lequel le nitre a été décomposé. Si l'on fond ensemble 3 parties d'alkali du tartre, 1 de cendre tamisée, & $\frac{1}{8}$ de nitre, elles forment une masse verte foncée, qui étant dissoute dans l'eau présente une belle dissolution verte. Si l'on ajoute à cette dissolution, après l'avoir filtrée, quelques gouttes d'huile de vitriol, elle devient rouge, & au bout de quelques jours, il s'en dépose une poudre brune, qui a les propriétés de la manganèse ». *Scheele pag.* 56, *Mem de Stockh* 1774, *pag.* 189.

La cendre du ferpollet en contient très-peu, celles des arbres en contiennent le plus. *Ibid pag* 180.

CHAPITRE XVI.

Sidérite.

1. LA premiere mention distincte qui ait été faite de cette substance, je la trouve dans la Minéralogie de M. Monnet, imprimée en 1779, pag. 384. Mais le mérite d'en avoir découvert la nature appartient incontestablement à M. Meyer de Stetin, qui ne s'est point contenté de généralités vagues, mais qui a développé les principales propriétés de la sidérite, par une suite d'expériences ingénieuses & bien liées, qu'on trouve parmi les *Mem. de la Soc. Philos. de Berlin*, *ann.* 1780, 1781 & 1782. M. Bergman, sans savoir ce qu'avoit fait M. Meyer, arriva aux mêmes conclusions à peu-près dans le même tems, comme on peut le voir dans le Tom. III de ses Œuvres, & découvrit quelques autres propriétés de ce nouveau demi-métal. C'est de ces sources que j'ai tiré le détail qui suit (1).

2. On trouve principalement la sidérite

(1) *Note communiquée par l'Auteur.* M. Meyer vient d'imiter exactement la sidérite par une combinaison du fer avec l'acide phosphorique ; il est par conséquent très-douteux que ce soit un demi-métal particulier.

dans le fer de la premiere fusion ou fer de fonte, & dans les mines de fer cassant à froid. Nous avons déja fait mention de la maniere de l'en extraire, Chap. V, nº 46. Une livre de fer de fonte fournit quelquefois environ 12 drachmes de cette chaux, dont la couleur naturelle est blanche, mais elle est ordinairement colorée en brun ou en jaune par un mélange de chaux de fer. M. Bergman la purifie, en la passant à plusieurs reprises par l'acide nitreux, qui déphlogistique le fer & laisse la chaux de sidérite soluble dans les acides minéraux, mais non dans l'acide acéteux.

3. Ses dissolutions dans les acides vitriolique & marin crystallisent, quoiqu'avec beaucoup de difficulté. Elle tend plutôt à former une gelée, sur-tout lorsqu'il y a un excès d'acide. Sa dissolution par l'acide nitreux est rougeâtre, & par l'acide marin elle est jaunâtre. L'eau les précipite toutes avec lenteur.

4. Cette chaux est soluble aussi jusqu'à un certain point par l'eau, mais il faut 1500 parties d'eau bouillante pour en dissoudre 1 partie.

5. Les alkalis tant fixes que volatils ont quelque action sur elle, & en reçoivent une teinte brunâtre.

6. Par la voie seche, elle se fond *per se* sur le charbon, & n'est pas volatile. Elle donne une couleur verte au verre, à moins qu'elle ne rencontre du phlogistique, & dans ce cas la couleur est brune.

7. On la reduit en regule en la fondant avec la moitié de son poids de borax dans un creuset brasqué d'un mélange de charbon avec un peu de terre glaise, de $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur, qu'on expose pendant trois quarts d'heure à un feu de forge.

8. Le regule est de couleur gris-d'acier. Il n'est pas aussi dur que celui de cobalt. Il est excessivement fragile & n'est pas attirable par l'aimant, tant qu'il est en morceaux, quoiqu'il le soit legerement lorsqu'il est en poudre. Son tissu est grenu. Sa pesanteur spécifique est d'environ 6 710.

9. Sa fusibilité égale à peu-près celle du cuivre, & il paroît contenir un peu plus de phlogistique que le fer. Il n'est pas volatile par la chaleur.

10. Il se dissout très-difficilement dans les acides, & il exige pour cela le concours de la chaleur, après une ébullition continuée pendant quelques jours, l'acide nitreux n'en a dissous, sur 5 grains, que 4; l'eau régale 4,2, l'acide vitriolique étendu 3 5, & l'acide marin 3. L'infusion de noix de galles noircit ces dissolutions. L'alkali Prussien donne un précipité bleu foncé, & les alkalis ordinaires un précipité blanc.

11. Il précipite très-lentement l'or, l'argent, & le cuivre, de leurs dissolutions, sous leur forme métallique, mais il précipite le plomb de l'acide nitreux sous la forme de chaux. Il n'en précipite pas le mercure.

12. Il est lui-même précipité de l'acide

nitreux sous la forme d'une chaux brune par le zinc & par le fer. Le cuivre semble ne précipiter de sa dissolution par l'acide nitreux, qu'un peu de fer déphlogistiqué auquel est unie une petite portion de sa chaux blanche. Le plomb produit le même effet.

13. Il ne détonne pas avec le nitre, quoiqu'il l'alkalise, & qu'il soit déphlogistiqué par cette opération.

14. Il ne s'unit point avec le soufre.

15. Il se sublime avec le sel ammoniac & prend une couleur jaune.

16. Il ne s'amalgame pas avec le mercure; mais lorsqu'il est en fusion, il s'unit avec le fer, le cuivre & le cobalt, mais il ne s'unit avec aucun autre metal, à l'exception peut-être du nickel, dont on n'a pas fait l'épreuve; il fait passer le fer en barres, à l'état de fer crud ou de fonte, & lorsqu'il est dans une moindre proportion, il le rend cassant à froid.

CHAPITRE XVII.

Molybdene.

Molybdena membranacea Cronst pag. 154. Wasserbley des Allemands.

1. Elle ressemble au plumbago, mais ses lames sont plus larges, plus brillantes, & lorsqu'elles sont minces, elles ont un

peu de flexibilité. Elle est couleur de plomb, & ne fait point feu avec l'acier. Sa pesanteur spécifique est de 4,569.

2. Elle est presque entièrement volatile & infusible à un feu ouvert. Le sel microcosmique & le borax l'affectent à peine, mais l'alkali minéral agit sur cette substance avec beaucoup d'effervescence, & forme avec elle une masse rougeatre qui sent le soufre.

3. Elle n'est affectée par aucun autre acide que par l'acide nitreux & l'acide arsenical. L'un & l'autre exigent le concours de la chaleur, le dernier est converti en orpiment.

4. M. Scheele a découvert qu'elle est composée d'un acide de nature particulière, uni avec le soufre; on y trouve communément une petite portion de fer, mais il paroît purement accidentel. 100 parties de molybdène contiennent environ 45 parties d'acide & 55 de soufre.

5. On peut la décomposer ou par la détonnation avec le nitre, ou par la dissolution dans l'acide nitreux. Cette dernière méthode est la plus prompte. Pour cet effet, il faut la distiller cinq fois, chaque fois avec le quadruple de son poids d'esprit de nitre. Il reste enfin une chaux blanche qui est l'*acide molybdénique*.

6. Cet acide est soluble dans 570 fois son poids d'eau, dans la température de 60 degrés; sa dissolution rougit la teinture de tournesol, précipite le soufre de la dissolution

de foie de soufre, &c. La pesanteur spécifique de l'acide sec est de 3,460. *Bergm. T. 3, p. 127.*

7. On précipite cet acide de sa dissolution dans l'eau, par l'alkali Prussien, & par la teinture de noix de galles. Le précipité est brun rougeâtre.

8. Si l'on distille cet acide avec trois fois son poids de soufre, il reproduit la molybdene.

9. La dissolution de cet acide dans l'eau s'unit aux alkalis fixes, & forme des sels crystallisables, il en fait autant avec la terre calcaire, la magnésie & l'argille. Ces dernieres combinaisons se dissolvent difficilement. Il agit aussi sur les métaux imparfaits, & prend avec eux une couleur bleuâtre.

10. Cette dissolution précipite l'argent, le mercure & le plomb de l'acide nitreux; elle précipite aussi de l'acide marin le plomb & non pas le mercure.

Elle précipite aussi la barote des acides nitreux & marin, mais elle n'en précipite aucune autre terre. La barosélenite molybdenique est soluble dans l'eau froide.

11. Cet acide est soluble lui-même dans l'acide vitriolique, moyennant le secours de la chaleur, & la dissolution est bleue lorsqu'elle est froide, quoiqu'elle n'ait point de couleur tant qu'elle est chaude. Il est soluble aussi dans l'acide marin, mais il ne l'est pas dans l'acide nitreux.

12. Le tartre & l'ammoniac molybdéniques précipitent tous les métaux de leurs

dissolutions, par une double affinité. L'or, le sublimé corrosif, le zinc & la manganese sont précipités en *blanc*, le fer & l'étain sont précipités de l'acide marin en *brun*, le cobalt en *rouge*, le cuivre en *bleu*.

13. L'alun & la terre calcaire en *blanc*. *Scheele, Mem de Stockh.* 1778

14. Cet acide a été réduit depuis peu par M Hielm Mais on n'a point encore fait part au public des propriétés du régule qu'il a obtenu.

CHAPITRE XVIII.

De l'Acide Tungsténique.

Quoique nous ayons déja fait mention de cet acide & de la maniere de l'obtenir (Chap IV, Espece V, page 39), comme il est de nature métallique, nous ajouterons ici quelques-unes de ses propriétés distinctives.

1. Sa dissolution dans l'eau rougit la teinture de tournesol Il forme, avec les alkalis, des sels crystallisables, & des composés insolubles, avec la barote, la terre calcaire, & la magnésie.

2. L'alkali Prussien précipite en blanc cette dissolution, & le précipité est soluble dans l'eau.

3. Il précipite les dissolutions des vitriols de fer, de zinc, & de cuivre, les dissolutions nitreuses d'argent, de mercure & de

plomb, & celle de ce dernier dans l'acide marin. Tous ces précipités sont blancs. La dissolution d'étain dans l'acide marin est précipitée en bleu par cet acide, mais il n'altère pas les dissolutions de l'or & du sublimé corrosif.

4. Il ne produit aucun changement dans les dissolutions de craie & d'alun, mais il précipite celle de barote dans l'acide acéteux, & le précipité est insoluble.

CHAPITRE XIX.

Saturnite.

La substance à laquelle j'ai cru pouvoir donner ce nom se trouve, au rapport de M. Monnet, dans les mines de plomb de Poullaoven en Bretagne, & on la sépare de la mine de plomb pendant sa torréfaction. Suivant cet Auteur, elle ressemble au plomb par sa couleur & par sa pesanteur spécifique, elle est soluble dans les mêmes acides & avec les mêmes phénomenes, mais elle est beaucoup plus fusible, très-cassante, se scorifie & se volatilise aisément, & refuse de se mêler avec le plomb lorsqu'il est en fusion. Il seroit à souhaiter qu'on la soumît à un examen plus approfondi.

CHAPITRE

CHAPITRE XX.

Réflexions sur la nature du Cobalt, du Nickel & de la Manganèse.

1. LA principale raison qui fait regarder comme spécifiquement différentes entre elles certaines substances simples, c'est qu'elles présentent des propriétés constamment différentes dans les mêmes circonstances, & l'on peut regarder une substance comme simple, tant qu'on ne peut la décomposer en plusieurs principes, ou la former avec ces mêmes ingrédiens. Toute autre indication n'est tout au plus qu'une supposition fondée sur la simple possibilité, mais destituée de probabilité, & par conséquent inadmissible dans tout système scientifique, tant soit peu exact. C'est sur ce fondement que la plupart des Chymistes & des Minéralogistes ont assigné aux substances en question, des places distinctes parmi les demi-metaux Mais comme quelques autres personnes d'un mérite distingué dans cette partie, nommément MM Pabst, Monnet, & Romé de l'Isle, ont prétendu que tous ces demi-métaux, ou tel ou tel d'entre eux, sont ou des modifications du fer, ou des composés de certaine nature ; je présume qu'il ne sera pas mal-à-propos de discuter, avant de terminer ce Traité, les raisons qu'ils ont alleguées, & de justifier l'opinion à laquelle j'ai cru devoir m'attacher.

Du Cobalt.

2. Pour ce qui est du cobalt, quelques Auteurs ont pensé que ce n'étoit autre chose qu'un composé de fer & d'arsénic, & ont assuré qu'un pareil composé communiquoit une couleur bleue au verre. Mais cette prétention a été pleinement réfutée par les expériences de M. Brandt, *Mem. de Sued. pag.* 46 & 47, & par celles de M. Monnet, *Diss des Mét. pag.* 279.

3. D'autres ont cru que la propriété colorante n'a lieu dans le cobalt qu'en vertu de son union avec l'arsénic, parce qu'il arrive quelquefois que le cobalt ne teint point à moins qu'on n'y ajoute de l'arsénic. Mais la véritable raison de ce phénomene est que le cobalt ne teint point à moins qu'il ne soit déphlogistiqué, ni même alors, s'il n'entre point en fusion; or, il arrive quelquefois que le cobalt est trop déphlogistiqué, & dans ce cas il ne se fond pas dans le degré de chaleur usité, sans l'addition de l'arsénic qui lui sert comme de flux. Ce qui prouve évidemment que l'arsénic n'est essentiel d'aucune autre maniere à sa propriété colorante, c'est que certaines mines de cobalt, qui teignent le verre admirablement bien, sont cependant absolument exemptes d'arsénic: telle est par exemple la mine vitreuse, *Espece II.*

4. Il est vrai que dans certaines circonstances le fer peut rendre le verre en bleu;

ainsi que l'a prouvé M. Gmelin, de la maniere la plus savante, dans la 5e. Partie du *Journal de Chymie* de M. Crell, mais ce fer n'est point transformé en cobalt, car si l'on fait digérer ce verre dans l'eau régale, la dissolution ne formera pas de l'encre sympathique, mais elle présentera au contraire toutes les propriétés du fer; au lieu que le verre teint en bleu par le cobalt, fournira de l'encre sympathique si on le met en digestion dans l'eau régale, & offrira les autres caracteres distinctifs du cobalt.

Du Nickel.

5. M. Monnet pense que le cobalt & le nickel ne font qu'un & même métal, qui, lorsqu'il est uni avec le fer, présente les propriétés du *cobalt*, & est appellé de ce nom; & lorsqu'il est exempt de fer, porte le nom de *nickel*. De sorte que le nickel est la substance simple, & le cobalt la substance composée. Il ajoute que les dissolutions du cobalt sont rouges, purement à raison du fer, sans quoi elles seroient vertes comme celles du nickel. La matiere colorante bleue est, dit-il, inhérente au cobalt; mais elle ne peut se développer sans l'addition du fer & de l'arsenic. Cette opinion porte sa réfutation avec elle; car le nickel ordinaire contient au moins autant de fer que le cobalt, & cependant il donne constamment au verre une couleur jaune-rougeâtre; & s'il arrive que l'addition de l'ar-

fenic le mettre en état de donner une teinte bleue au verre, c'est parce qu'il contient une portion de cobalt qui ne se déphlogistique pas aisément, & demeure en l'état de régule; or, tant qu'il est dans cet état, il ne peut donner aucune couleur au verre, mais l'addition de l'arsenic déphlogistique cette portion de cobalt, & la rend ainsi propre à s'unir avec le verre & à le teindre, & cela est si vrai, que l'addition du nitre qui déphlogistique encore plus puissamment que l'arsenic, produit le même effet, comme l'a fait voir M. Bergman dans sa Dissertation savante sur le nickel *Nov. Act. Upf. Tom. 2, pag. 243*, ensorte que l'arsenic n'est point du tout necessaire. Il est d'ailleurs absolument faux que l'addition du fer & de l'arsenic donne jamais au nickel les proprietes du cobalt, comme doit bien le savoir M. Monnet lui-même. Cependant les raisons qu'il allegue pour prouver l'identité de ces demi-metaux, sont

6. 1°. Que le cobalt & le nickel sont solubles dans les mêmes acides, qui agissent sur eux de la même maniere, avec cette seule différence que les dissolutions de cobalt sont rouges, & celles de nickel sont vertes : différence qui est assurément très-grande, & qui subsiste toujours, contre son systême, en quelque proportion qu'on ajoute du fer & de l'arsenic au nickel. M. Monnet peut en effet combiner le fer & l'arsenic avec le nickel de la maniere qu'il voudra, il n'en fera jamais une substance dont la dissolu-

tion dans les acides soit *rouge*, comme l'est celle du cobalt. Mais de plus, si par les *acides*, il entend les acides minéraux & l'acide aceteux, il peut alors aussi bien dire que le *bismuth* est la même substance que le cobalt & le nickel, car ces acides agissent sur ce demi-metal à peu près de la même maniere que sur les deux autres; mais s'il entend la cohorte entiere des acides, l'assertion n'est point vraie, puisque l'acide tartareux, par exemple, n'agit point sur le nickel, tandis qu'il agit sur le cobalt.

7. 2° Que, quoique les mines de nickel deviennent *vertes* par la calcination, & celles de cobalt *bleues*, si l'on continue la calcination du nickel, sa chaux deviendra *brune*. Mais je ne vois pas comment ce changement en brun-rougeâtre rapproche le nickel du cobalt, plus que ne fait la couleur verte, car c'est une couleur également differente de la couleur bleue ou chocolatée du cobalt. Il paroît aussi par les expériences de M. Bergman que la couleur verte provient d'un mélange d'arsenic, car, lorsque le nickel en est entierement exempt, ses chaux sont brunes.

8. 3°. Que le nickel exposé à l'air pendant long-tems contracte une rouille verte, de même que fait le cobalt. Mais ce phénomene indiqueroit tout aussi bien le cuivre.

9. 4° Que le nickel & le cobalt s'unissent avec les mêmes métaux. Il a probablement oublié que le cobalt & le bismuth

ne s'unissent point ; que le cobalt ne s'allie point avec l'argent, non plus qu'avec le plomb. Au lieu que le nickel s'unit avec tous ces métaux lorsqu'il est bien purgé de cobalt, & qu'il s'unit au bismuth sans avoir même besoin de cette purification.

10. 5° Que, suivant Cronsted lui-même, le nickel donne une couleur bleue au borax. Mais M. Bergman a prouvé que lorsqu'il est bien purgé du cobalt, il donne au borax une couleur d'hyacinthe, & non pas une teinte bleue. M. Monnet ajoute que le cobalt fondu avec du quartz & de l'alkali donne un verre brun-*verdâtre* dans quelques circonstances, & cite Brandt. Mais Brandt dit que la couleur étoit brune-*rougeâtre*, & en effet, on doit attendre cette couleur tant de la mine cobaltique qu'il examinoit, & qui étoit chargée de fer, que de la maniere de conduire l'expérience, par laquelle le cobalt étoit trop déphlogistiqué.

11. Enfin, il observe que le cobalt est toujours attirable par l'aimant, mais il faut observer que cette propriété décroît constamment à proportion qu'on le purge du fer, & cependant le cobalt demeure en possession de toutes ses propriétés : elles ne dépendent donc pas de la présence du fer. Et s'il étoit parfaitement exempt de fer (M. Monch prétend l'avoir amené à cet état de pureté. *Crell*, 3e *Part pag.* 164.), il ne seroit nullement attirable par l'ai-

mant. D'ailleurs, cet argument renverseroit la propre opinion de M. Monnet, car le nickel est aussi toujours attirable par l'aimant.

12. M. Romé de l'Isle pense que le nickel est composé de fer, de cobalt & de cuivre intimement unis (1), & cependant M. Bergman a démontré que cette opinion est destituée de preuves tant synthétiques qu'analytiques. Car, en premier lieu, il a mêlé ces substances en diverses proportions, mais il n'a pu produire rien de semblable au nickel. Il a fait voir en second lieu, qu'il y a très-rarement du cuivre dans le nickel, qu'on l'en sépare aisément lorsqu'il s'y en trouve, & qu'on en peut séparer aussi le cobalt, quoiqu'avec plus de difficulté. M. Romé regarde la couleur bleue que produisent les alkalis volatils dans les dissolutions de nickel, comme un signe évident qu'il contient du cuivre. Mais pour donner quelque poids à cette preuve, il faudroit admettre pour principe *que deux métaux différens ne peuvent donner la même couleur au même menstrue* : ce qui est évidemment faux; car l'or & la platine donnent la même couleur à l'eau régale; pour ne rien dire des différens métaux dont les dissolutions dans l'acide nitreux sont sans couleur. La seule conséquence qu'on puisse strictement tirer de la couleur d'un menstrue est purement

(1) Crystallographie, p. 91.

negative . savoir, *qu'il ne contient pas uniquement une substance qu'on sait qui communique une couleur differente au même menstrue dans les mêmes circonstances* Car il n'est presque aucune proprieté particuliere à quelque substance, qui ne puisse être communiquée à quelque autre substance, & l'on ne peut distinguer pleinement une substance de toute autre, que par l'assemblage de toutes leurs proprietés respectives.

13. Il ajoute de plus, qu'on ne peut regarder le nickel comme un demi-métal distinct, puisqu'on ne peut le depouiller entierement de fer Nous considererons dans l'instant, en traitant de la manganèse, quel fonds on peut faire sur cet argument; mais nous observerons en attendant, qu'il est bien loin d'être decidé qu'on ne puisse jamais depouiller entierement le nickel de son fer, car le seul fondement de cette supposition, est que le nickel le plus pur est toujours attirable par l'aimant, mais ce fondement n'est pas suffisant, à moins qu'on ne tienne pour certain, que la propriété d'obeir à l'aimant est inherente au fer seul, & incommunicable à toutes les autres substances metalliques possibles, comme nous savons qu'elle l'est à celles qui sont deja connues. Mais cette proposition me paroit pleinement contredite dans le cas du nickel, car lorsqu'on le purge du fer autant qu'il est possible, il devient plus attirable, au lieu de perdre de cette proprieté, & il acquiert même, ce

que ne fait pas le fer, la vertu magnétique. Qui nous empêche d'après cela d'accorder que la propriété d'obéir à l'aimant, ainsi que celle de donner une couleur bleue aux alkalis, peut être commune aux différentes substances métalliques dans lesquelles nous la trouvons?

De la Manganèse.

Suivant M. Romé, cette substance est un mélange de fer, de zinc & de cobalt. On ne nie point qu'elle contienne du fer, mais on assure qu'indépendamment du fer, elle contient un demi-métal particulier, dont les propriétés sont indépendantes du fer, puisqu'elles diffèrent absolument de celles de ce métal & de ses alliages avec toute autre substance métallique connue ; & qu'elles sont d'autant plus apparentes que la portion de fer qu'elle contenoit est devenue moindre. Néanmoins, M. Romé objecte que le régule de manganèse ne peut jamais être totalement débarrassé du fer, & que toutes les expériences auxquelles on a soumis jusqu'ici cette substance, ayant été faites sur un demi-métal *allié*, les propriétés qu'on a découvertes par ces expériences doivent être censées celles d'une substance composée & non celles d'une substance simple. Mais la fausseté de ce raisonnement saute aux yeux, si l'on considère que, quoique jusqu'à ces derniers tems, l'on n'eût pu obtenir la platine parfaitement exempte de

fer, néanmoins les Chymistes les plus judicieux, dans toute l'Europe, MM. Lewis, Margraff, Scheffer, Macquer & Baumé, étoient d'opinion que c'étoit une substance métallique particuliere & distincte, maintenant même le regule d'antimoine & l'étain ne sont jamais absolument exempts de fer, & personne assurément ne songe à attribuer leurs propriétés particulieres à un alliage de fer avec quelque autre métal. En effet, si cette maniere de raisonner pouvoit être de quelque valeur, on ne pourroit attribuer de propriétés à aucune substance simple. Car, quelle est la substance qu'on peut se procurer parfaitement pure? A-t-on jamais trouvé ou obtenu de l'eau rigoureusement pure, ou de l'or à 24 karats? Par conséquent, à moins qu'on ne puisse produire par art un composé semblable à celui qu'on présume être un mélange, ou démontrer par quelle raison l'art ne peut produire un pareil composé; ou à moins qu'on ne puisse décomposer une pareille substance, & détruire par-là ses propriétés particulieres, ou du moins les altérer par la soustraction de quelqu'une des parties constituantes qu'on lui suppose, on peut regarder la supposition qu'une telle substance est réellement un *composé* comme dénuée de fondement, relativement à l'état actuel de nos connoissances; or c'est sur cet état seul & non sur de pures possibilités, qu'on peut raisonnablement fonder une assertion, en matiere de Physique. On a

étrangement abusé du mot *modification* dans cette occasion. On a dit que le cobalt, le nickel & la manganèse ne sont que des modifications du fer. Mais, tant qu'on ne sait pas en quoi consiste cette modification, ce mot ne présente aucune idée, & on pourroit tout aussi bien employer tout autre terme aussi peu significatif. Si l'on dit qu'il désigne du *fer avec l'addition de quelque substance inconnue*, il s'ensuivra du moins que si l'on diminue la proportion du fer, les propriétés spécifiques du composé seront altérées : ce qui n'est point vrai relativement à ces demi-métaux, car plus ils sont exempts de fer, plus ils manifestent leurs propriétés particulières. Ensorte que dans tous les sens, cette assertion est ou fausse ou inintelligible.

Quant au zinc & au cobalt, il n'y a pas la moindre raison pour soupçonner, & encore moins pour affirmer leur existence dans la manganèse, car on ne les trouve jamais dans la mine même de ce demi-métal, si ce n'est fortuitement. Mais au contraire, on trouve le plus souvent cette mine sans aucune particule de l'un ou de l'autre. Son régule ne présente aucune propriété qui l'approche plus de ces demi-métaux que des autres substances métalliques; & il en offre au contraire qui n'appartiennent ni aux autres, ni aux composés qu'elles peuvent former.

III. APPENDIX.

Observations géologiques.

Montagnes.

On appelle *collines* les élévations composées principalement de glaise, de sable ou de gravier. Les Minéralogistes ont donné le nom de *montagnes* à celles qui sont principalement composées de pierres. Comme elles sont les principaux magasins des minéraux & particulièrement des mines métalliques, je rapporterai ici les observations les plus intéressantes qui se sont présentées à moi, ou que d'autres ont faites relativement à ce sujet.

On peut considérer les montagnes, tant relativement à leur antiquité & à leur origine, qu'à leur élévation & à leur structure.

De l'antiquité & de l'origine des montagnes.

On divise, sous ce point de vue, les montagnes en *primitives*, c'est-à-dire, datant de la formation du globe, & en *secondaires* ou *alluviennes*; quelques-uns en ajoutent de *tertiaires*, mais je regarde cette distinction comme superflue.

Les montagnes de granite tiennent le premier rang parmi les primitives. Les plus

hautes montagnes & les chaînes les plus étendues dans toutes les parties du monde sont granitiques. Ainsi les *Alpes*, & les *Pyrénées* en Europe, celles sur-tout qui sont granitiques; l'*Altaïschan*, l'*Uralian* & le *Caucase* en Asie, & les *Andes* en Amérique, sont les plus grandes élévations du globe. C'est d'elles que naissent les plus grands fleuves. Les plus hautes de ces montagnes ne contiennent jamais de mines métalliques, mais quelques-unes des inférieures contiennent des veines de cuivre ou d'étain, comme celles de Saxe, de Silésie & de Cornouailles. Les pierres granitiques qui sont auprès de la mine abondent toujours en mica. On ne trouve jamais de pétrifications dans ces montagnes.

Plusieurs des montagnes granitiques d'Asie & d'Amérique forment vers le milieu de leur hauteur de grandes plateformes, d'où s'élèvent plusieurs pyramides très-hautes. On n'a point observé de plateformes pareilles dans les Alpes ni dans les Pyrénées.

On peut conclure avec raison, que la formation de ces montagnes a précédé celle des végétaux & des animaux, 1°. de ce qu'elles ne contiennent aucuns vestiges organiques, sous forme de pétrifications ou d'impressions; 2°. de leur volume, de leur étendue, & de leurs connexions qui paroissent trop considérables pour qu'on puisse les attribuer à des causes subséquentes, & 3°. de leur usage & de leur nécessité

pour la production des rivieres, sans lesquelles il est difficile de supposer que la terre ait jamais existé depuis la création des animaux.

La plupart des Naturalistes conviennent maintenant, que les granites ont été formés par crystallisation. Cette opération eut lieu probablement après la formation de l'atmosphere (qui dans l'histoire de la Création porte le nom de firmament), & l'excavation successive du lit de l'Océan. Il est dit qu'alors, par le commandement de Dieu, (c'est-à-dire en vertu des loix de la nature qu'il établit), *la terre aride parut*; en effet, par le moyen de l'évaporation d'une partie des eaux dans l'atmosphere, & par la retraite successive du restant, les différentes especes de terres auparavant dissoutes ou suspendues dans cette vaste masse furent disposées à se figer, & les terres siliceuses, comme les moins solubles de toutes, durent être les premieres à prendre corps; mais ayant de l'affinité avec d'autres terres avec lesquelles elles se trouvoient mêlées, elles doivent s'être unies en différentes proportions avec certaines d'entr'elles; &, c'est ainsi que se sont formés ces masses distinctes le feld-spath, le schorl & le mica qui composent le granite. La terre calcaire entre pour très-peu dans la composition de cette pierre, mais comme elle se trouve dans le schorl, qui est souvent un des ingrédiens du granite, il s'ensuit qu'elle est une des terres primitives, &

qu'elle ne provient pas entierement des dépouilles des corps marins, comme bien des personnes l'imaginent.

On ne peut nullement supposer que le quartz soit un produit du feu, car il eclate, se fend, & perd sa transparence dans une chaleur très-foible, & il est infusible dans la plus forte que nous puissions produire; ensorte que dans tous les points essentiels, il est totalement différent du verre, auquel on a voulu le comparer.

Puisque le granite contient des terres de tout genre, nous pouvons conclure que toutes les terres simples sont contemporaines avec la Création. Cette observation ne doit pas mettre obstacle aux recherches ultérieures qu'on peut faire sur leur composition; car bien que l'eau date indubitablement de la Création, des expériences recentes ont fait voir que c'est un composé: leur simplicité peut bien n'être que relative à l'état actuel de nos connoissances.

Les montagnes qui sont composées de *pierre à chaux* ou de *marbre* d'un tissu grenu ou écailleux, & qui ne sont point disposées par couches, paroissent avoir aussi précédé la création des animaux, car on n'y trouve point de vestiges organiques. Celles que composent les pierres du genre argilleux, & de la sixieme espece composée du genre siliceux, paroissent aussi primitives, car elles ne contiennent point de restes organisés. Elles sont souvent formées de couches paralleles, d'epaisseur inegale, dont

les inférieures sont plus dures & moins épaisses que les supérieures; ce qui paroît prouver que celles-ci ont été formées les dernieres. Ces montagnes sont le siege principal des substances métalliques, dont les mines parcourent & traversent les couches dans toutes les directions. De-là les Allemands leur ont donné le nom de *gang gebürge*, & les François celui de *montagnes à filons*. On n'y trouve jamais de houille.

On ne peut gueres douter que les volcans n'aient précédé non-seulement la création des animaux, mais encore la séparation de la terre aride des eaux. L'expression de l'Écrivain sacré, *que la lumiere se fasse*, me paroît désigner les conséquences des loix de la nature auxquelles les volcans doivent leur origine. La pesanteur spécifique du globe surpasse trois ou quatre fois celle de l'eau, & conséquemment la proportion de la partie terreuse y est plus grande que celle de l'eau, mais à l'époque de la Création, la masse d'eau, comme spécifiquement plus legere, étoit pour la plus grande partie à la surface, jusqu'à ce que l'excavation du lit de l'Océan, & l'évaporation eussent donné lieu à l'apparition de la terre aride : d'où l'on peut inférer que les régions intérieures du globe ne furent jamais tellement remplies d'eau, qu'il ne pût s'y former des volcans, comme il s'en trouve même à présent sous la mer. La flamme de ces feux étant propre à exciter la sensation de la *lumiere*, Moïse fut suffisamment autorisé

tonie à l'appeller de ce nom, & à donner le nom de *jour* à la période pendant laquelle elle exista, pour distinguer cette époque, de la période d'obscurité qui l'avoit précédée & qui la suivit. M. Giraud de Soulavie a clairement prouvé l'existence de ces volcans primitifs, en différens endroits de son *Histoire naturelle de la France méridionale*.

Les montagnes alluviennes sont évidemment de formation postérieure, puisqu'elles contiennent des pétrifications & autres vestiges de substances organisées. Elles sont toujours disposées par couches.

Les principales chaînes graniteuses sont flanquées de montagnes argilleuses, qui le sont à leur tour par les montagnes alluviennes.

De la hauteur des Montagnes.

Il n'est aucune circonstance relative aux montagnes qui excite davantage la surprise, ou qui intéresse plus vivement la curiosité du genre humain que leur élévation. Aussi a-t-on proposé plusieurs méthodes pour la déterminer. La plus ancienne & la plus exacte en bien des cas est la trigonométrique; mais elle est souvent imparfaite, & quelquefois impraticable. Celle du barometre est demeurée imparfaite pendant long-tems, jusqu'à ce que le célebre M. de Luc l'ait portée à un degré d'exactitude qu'on n'auroit pas osé espérer. Le Chevalier

George Shuckburgh y a fait en dernier lieu quelques additions avantageuses, & le calcul a été encore plus simplifié par M. de Magellan.

On détermine, dans cette méthode, l'élévation des montagnes, par les différentes hauteurs de deux colonnes de mercure, dont l'une est au sommet, l'autre au pied de la montagne, les degrés de chaleur de l'une & de l'autre étant égaux, ou réduits à l'égalité, & la température ordinaire de l'atmosphere étant donnée. On emploie conséquemment deux barometres, & il y a un thermometre annexe à chacun. Le degré de chaleur auquel les deux barometres sont réduits est le 55e. de Fahrenheit; cependant si l'un des barometres est à 30 pouces, & que le thermometre qui l'accompagne soit à 55 degrés, il n'est besoin de faire aucune réduction pour ce barometre; mais si le barometre étant à 30 pouces, le thermometre qui lui est annexé est au-dessous de 55 degrés, il faut ajouter l'expansion qu'éprouveroit le mercure par la chaleur de 55 degrés, ou s'il est au-dessus il faut soustraire l'excès d'expansion qu'il a acquise par cette chaleur supérieure (1). Or chaque degré de Fahrenheit produit une expansion de 00304 du pouce barométrique, lorsque le barometre est à 30. Par consé-

(1) Les fractions à ajouter ou à soustraire sont marquées sur une échelle séparée, qu'on nomme échelle de correction.

quent, lorsque le thermometre est à n degrés au-dessous ou au-dessus du 55° degré, il faut ajouter dans le premier cas, ou soustraire dans le dernier, 0,00304 n à la hauteur barométrique. Mais si le mercure dans les barometres est au-dessus ou au-dessous de 30 pouces, alors il faut trouver la correction comme si le mercure étoit à 30, & il faut le designer par c, la correction cherchée par x, & la hauteur du barometre par h; ainsi $\frac{hc}{30} = x$. Les thermometres doivent marcher également; sinon, il faut observer & corriger la différence.

Les hauteurs barométriques étant ainsi corrigées dans les deux barometres, il faut soustraire le logarithme du nombre de pouces auquel le mercure s'arrête dans le barometre le plus elevé, du logarithme de celui du barometre qui est en bas. La différence entre les 4 premieres figures decimales du côté gauche, donne *a peu près* le nombre de brasses, comme celle des deux dernieres decimales donne celui des parties d'une brasse entre les deux barometres; & ce nombre étant multiplie par 6, donne le nombre de pieds & de parties d'un pied.

Je dis *a peu près*, car cette hauteur n'est pas exacte, si ce n'est lorsque la temperature moyenne de l'atmosphere est au 31,24 degre de Fahrenheit.

La température moyenne de l'atmosphere est la moyenne arithmetique entre les degrés marqués par deux thermometres

detachés, dont l'un est au haut & l'autre au bas de la montagne, & qui sont restés pendant environ une heure à l'ombre.

Lorsque cette moyenne est 31,24 degrés, la methode ci-dessus est juste & n'exige point d'autre correction, mais si la moyenne excede 31,24 degres, ou n'y atteint pas, il faut trouver cette différence : supposons la $= d$.

Il faut maintenant corriger la hauteur approchante, en la multipliant en pieds par la fraction 0,00243 Soit le produit $= p$, alors pd ajoute à la hauteur approchante, si la temperature moyenne est au-dessus de 31,24 degres, ou soustrait de cette hauteur si cette temperature est au dessous de 31,24 degrés, donne la véritable hauteur.

L'exemple suivant rendra le calcul plus intelligible. Les instrumens au sommet de la montagne sont designes par A, & ceux qui sont au bas par B.

OBSERVATIONS.

Le barometre A	25,19	pouces.
Le thermometre qui lui est annexé.	46	degrés.
Le thermometre détaché A.	39,5	degres.
Le barometre B, dans le même-tems	29,4	pouces.
Le barometre attaché. . . .	50	degres
Le thermometre detaché. .	45	degres.

CALCUL.

Ici le barometre inferieur B est au-dessous de 30 pouces, & le thermometre qui lui est annexe est au-dessous de 55 savoir, a 50, alors $n = 5$ &, $,00304 \times 5 = ,01520$ seroit la correction qu'il faudroit ajouter si le barometre etoit à 30, mais comme il est à 29,4, alors

$\frac{hc}{30} = \frac{29,4 \times ,01520}{30} = \frac{,44688}{30} = ,01489 = x$ qu'il faut ajouter à $29,4 \left.\begin{matrix} 29,4000 \\ +,01489 \end{matrix}\right\} = 29,415$ sa hauteur corrigee.

Ensuite le barometre supérieur A est à 25,19 pouces, & le thermometre qui lui est attache est à 46 degres; alors $n = 9$, & $c = ,02736$ & $\frac{hc}{30} = \frac{25,19 \times ,02736}{30} = ,02297 = x$ & $25,19 + 02297 = 25,21297$, ou en nombres ronds 25,213 comme sa hauteur corrigee.

Or, le logarithme de 29,415 est 1,468568, & le logarithme de 25,213 est 1,401624,

	4685,68
	4016,24
dont la différence est.	669,44

La difference des 4 premieres figures à gauche donne le nombre des brasses, il faut conséquemment les séparer par un coma des dernieres, qui donnent les parties decimales d'une brasse, & $669,44 \times 6 = 4016,664$ pieds comme la hauteur approchante.

Il faut ensuite trouver la température

moyenne. Le thermometre detaché A étoit à 39,5, & le thermometre detaché B à 45, or donc, 39,5 + 45 = 84,5 & $\frac{84,5}{2}$ = 42,25 qui est conséquemment la température moyenne de l'atmosphere. La différence entre cette quantité & 31,24 = 11,01 = *d*.

La fraction ,00243 doit maintenant être multipliée par 4016,664, le produit est 9,7604, qui multiplié par *d* = 107,462; & comme la température moyenne est au-dessus de 31,24, *p d* doit être ajouté à la hauteur approchante, & alors 4016,66 + 107,46 = 4124,12 pieds, comme la véritable hauteur corrigée (1).

Voici quelques-unes des montagnes les plus remarquables dont la hauteur a été prise avec assez d'exactitude.

EN AMÉRIQUE.

	Pieds Anglois au-dessus du niveau de la Mer
Le Chimboraço. . .	20575,8 ou 3,89 milles.
El Coraçon . . .	15783.
La Ville de Quito. .	9242.

EN AFRIQUE.

Le Pic de Ténériffe.	11022	De Borda, Journ. de Phys. Tom. 12, p. 189.
Pico Ruivo, à Madere.	5141.	*Tr. Phil.* 1765.

(1) On trouvera de plus amples détails de cette méthode dans les Mémoires de M de Magellan, qui ont été publiés dans le *Journal de Physique*, *Ann.* 1782, p. 198, 194, 257, 341.

EN EUROPE.

	Pieds Anglois au-dessus du niveau de la Mer.	
Le Mont-Blanc, la plus haute des Alpes	15672	Le Chev. G. Shuckburgh, Trans. Phil. 1777
Le Vesuve, en 1776.	3938	de Saussure.
L'Etna	10954	
Le Canigou, l'une des Pyrénées. . .	9214	
S. Barthelemi, dans le pays de Foix	7565	
Le Mont d'Or, en Auvergne.	6696	
Le Puidôme	5281.	
L'Hecla .	5000	Von Troil

La hauteur des montagnes d'Asie n'a jamais été determinée avec exactitude.

M. Bergman remarque que la sphéricité de la terre n'est pas plus altérée par l'elevation de la plus haute montagne, que ne le seroit celle d'un globe de deux pieds de diametre, par une élevation de la grosseur d'un grain de sable.

La ligne de la congélation en été sous l'Equateur est à la hauteur de 15420 pieds. A l'entrée de la zône temperée, elle est à 13428. Sur le Pic de Ténériffe au 28e degré de latitude, elle est environ à 10000. En Auvergne au 45e. degré, à peu-près à 6740. Chez nous au 52e. degré, elle est probablement à 5740.

La plus grande hauteur à laquelle les

hommes soient montés jusqu'ici, c'est à 15783 pieds. Dans le Pérou, la végétation cesse à la hauteur de 14697 pieds, & sur les Alpes à 9585. M. de Saussure a trouvé l'air moins pur à 3834 pieds. M. Darcet a observé que sur le *Pic du midi* (l'une des Pyrénées moins haute que le Canigou), le sel de tartre demeuroit sec pendant une heure & demie, quoiqu'il s'humectât incontinent au bas de la montagne. La vapeur de l'acide marin étoit invisible sur le sommet. La vertu électrique & le pouvoir de l'aimant y étoient aussi forts que dans la plaine. *Journ. de Phys. Tom. 8, pag. 403.*

De la structure des Montagnes.

Les montagnes se divisent, relativement à leur structure, en *entieres*, *stratifiées* & *confuses*.

Les montagnes *entieres* sont composées de vastes masses de pierres sans aucune fissure régulière, & le plus souvent homogenes. Elles sont principalement formées de granite, quelquefois de gneiss, de schiste, de *flagstone* (1), de pierres de sable, de pierres à chaux, de gypse, de porphyre, de serpentine, ou de trapp. Il en est en Suede & en Norvege qui ne sont que du fer.

Les montagnes *stratifiées*, ou par couches, sont celles dont la masse entiere est régulièrement divisée par des joints ou des

(1) Schiste argilleux.

fissures. On considere ces couches relativement à l'angle que leurs fissures font avec l'horison, & avec le méridien, sous le premier rapport on les appelle horisontales, ascendantes, ou plongeantes; sous le dernier, on dit qu'elles courent vers tel ou tel point, de tant ou tant de degrés. Elles sont le plus ordinairement paralleles les unes aux autres, & s'élevent ou s'abaissent avec la montagne.

Les couches qui composent ces montagnes sont ou homogenes ou hétérogenes.

Les montagnes à couches homogenes consistent principalement en pierres du genre argilleux, comme schistes, pierres de corne, *flagstones*; ou en pierres des especes composées fissiles du genre siliceux, comme de gneiss & de roc métallique, ou de tous les deux l'un contigu à l'autre. Quelquefois de pierre à chaux primitive, c'est-à-dire, de tissu grenu ou écailleux, dans laquelle il ne paroît aucun vestige d'animaux. Cette pierre calcaire repose sur les couches argilleuses, ou siliceuses; quelquefois les couches argilleuses sont couvertes de masses de granite, & elles le sont quelquefois de laves.

Ces montagnes sont, ainsi que nous l'avons déja observé, le siege principal des mines métalliques, sur tout celles de gneiss, de roc métallique, & de pierre de corne. Lorsqu'elles sont couvertes de pierre calcaire, la mine se trouve communément entre la pierre calcaire & les pierres argilleuses. Ces mines marchent par veines &

non par couches. Les pierres calcaires contiennent rarement des mines, & lorsqu'il y en a, c'est du fer, du cuivre, du plomb, ou du mercure. On trouve des pétrifications sur ces montagnes, mais non dans leur intérieur.

Les montagnes à couches hétérogenes ou composées (1), sont formées de couches alternatives de différentes especes de pierres, terres ou sables du genre calcaire, ou du genre argilleux, ou de l'un & de l'autre, ou de mines métalliques, & quelquefois de laves, comme de *crapaudine*, &c. La pierre calcaire est toujours de l'espece lamelleuse & non de celle dont le tissu est grenu ou écailleux, & lorsqu'il s'y trouve quelque mine, elle est toujours placée entre ses lames. Il est très-rare que les pierres du genre siliceux forment des couches dans ces montagnes, à l'exception des laves, mais les couches sont fréquemment interrompues par des masses siliceuses, telles que du jaspe, du porphyre, du granite, &c auxquelles on peut donner le nom de *repos* (stops) (2).

On trouve dans ces montagnes, de la houille, du bitume, des pétrifications & des impressions organiques. On y trouve aussi des sels, de la calamine, de l'or dans les couches de sable, du fer en couches entre-

---

(1) Flotzgeburge.

(2) L'Auteur a rendu en anglois par *stops* les dénominations de Klancken, Kamme, Rocken Weckfel. J'ai cru rendre moi même son idée par le mot *repos*.

res, ou en nids, du cuivre dans les couches, de la mine de plomb, seule ou mêlée avec du cuivre (elle pousse quelquefois à travers les couches en petites veines), de la mine de cobalt dans les *repos*; des pyrites par-tout, celles-ci constituent quelquefois des couches entieres. Les matrices de ces mines sont principalement des genres calcaire & barotique, rarement du quartz, & jamais du mica.

Il y a d'autres montagnes analogues à celles-là, qu'on ne peut cependant pas nommer proprement *montagnes à couches*, parce qu'elles ne sont composées que de trois masses immenses. L'inférieure est du granite, celle du milieu est du genre argilleux, & la supérieure est de la pierre à chaux. Lorsqu'elles sont métalliferes, comme cela arrive communément, les mines métalliques se trouvent dans la partie argilleuse, ou entre celle-là & la calcaire. Ces mines forment des veines ou des amas, & non pas des couches. On peut donner à ces montagnes le nom de *montagnes triples*.

Les montagnes *confuses*, c'est-à-dire, d'une structure confuse ou mélangée, sont composées de pierres de toute espece amoncelées sans ordre. Leurs interstices sont remplis de sable, de glaise, ou de mica. Elles ne contiennent presque jamais de mines.

Des Volcans.

Les volcans ou montagnes brûlantes ne

sont particulieres à aucun climat, & on en a observé dans toutes les parties du Monde; elles n'ont aucune connexion nécessaire ou réguliere avec les autres montagnes, mais elles paroissent en avoir avec la mer; car elles sont généralement situées à son voisinage. Il est vrai qu'on a découvert depuis peu d'anciens volcans éteints dans les parties méditerranées de la plupart des régions du globe, mais c'est-là une des preuves nombreuses, que la mer, dans quelque période reculée, a couvert ces contrées. On a souvent observé, même de nos jours, des volcans dans la mer.

Les montagnes volcaniques varient extrêmement dans leur élévation & dans leur forme. Il en est qui n'ont que 450 pieds de haut, comme celle de Tanna *Forster*, p. 143. Mais elles offrent pour l'ordinaire des pyramides énormes, dont l'intérieur représente un cône creux renversé sur une base plus large. Ce cône porte le nom de cratere du volcan, & donne ordinairement passage à l'éruption de la lave, quoiqu'elle se fasse jour quelquefois par les flancs, & même par le pied de la montagne. Quelquefois le cratere tombe sur lui-même & se détruit; quelquefois dans les volcans éteints, il est rempli d'eau, & forme ces lacs qu'on trouve sur le sommet de certaines montagnes.

Le cratere & la base de bien des montagnes volcaniques sont composés de lave entiere, ou décomposée, presque à la pro-

fondeur du niveau de la mer. Mais la masse entiere est finalement appuyée ou sur du granite, comme les volcans du Perou, ou sur du schiste, comme les volcans éteints de Hesse & de Bohême, ou sur la pierre calcaire, comme ceux de la Silésie, les Alpes Vicentines & le Vésuve. Les laves décomposées & non décomposées forment des couches irrégulieres, qui ne sont jamais paralleles entr'elles. On ne trouve aucune mine dans ces montagnes, si ce n'est du fer, dont la lave contient de $\frac{10}{100}$ à $\frac{21}{100}$, & quelques fragmens détachés de cuivre, & de mines d'antimoine & d'arsénic.

Si l'on considere l'immense quantité de matieres vomies à différentes périodes par les montagnes volcaniques, sans que leur volume apparent ait diminué (1), on doit conclure que le siege de ces feux est à plusieurs milles, & peut-être à plusieurs centaines de milles au-dessous du niveau de la mer. Et comme le fer fait depuis $\frac{1}{7}$ jusqu'à $\frac{1}{4}$ de toutes ces éjections, l'on peut inférer que les parties intérieures de la terre sont principalement composées de fer, de ses mines ou des pierres qui le contiennent, & que sa déphlogistication plus ou moins grande dans différentes parties, peut être la cause des variations de l'aiguille aimantée.

Il n'est pas facile d'expliquer l'origine de

(1) M. Gerhard suppute que le Vésuve a rejetté, depuis l'année 79, jusqu'à l'année 1783, 309658161 pieds cubiques de matiere. *Mineralog. Gesch. Tom. 2*, § 67.

ces feux. L'on sait bien que les pyrites martiales acquierent de la chaleur lorsqu'elles s'humectent. Mais pour que cette chaleur se manifeste par une flamme actuelle, il faut absolument le concours de l'air. Cependant si nous supposons que les pyrites échauffées etoient en contact avec du bitume & du petrole, nous pouvons aussi supposer qu'il s'en eleve de la flamme, puisque nous voyons que l'art produit de la flamme en desséchant ces matieres, & les mêlant avec de l'huile minerale. Les pyrites echauffées donnent de l'air déphlogistique, dont il ne faut qu'une tres-petite quantité pour produire de la flamme; & cette flamme une fois produite, peut être entretenue par l'air dephlogistiqué que fournissent les autres mines, suivant les experiences du Docteur Priestley (r), & le phlogistique peut venir des pyrites mêmes, du schiste bitumineux, du bitume & de la houille. La marne, le schiste, la pierre de corne, le schorl auquel se joint un surplus de fer provenant des pyrites, sont les véritables sources de la matiere fondue ou lave. L'explosion & l'irruption de cette matiere en fusion sont occasionnees, suivant toutes les apparences, par l'irruption d'une grande quantité d'eau provenant de quelque crevasse qui se fait au fond de la mer, ou fournie par quelque source dans l'interieur de

(r) Voyez ses *Experiences & Observ. sur differ. branch. de la Phys. &c.* T. 1, pag. 235 de l'Edition françoise.

la terre. Si la masse d'eau ainsi introduite est assez grande, elle éteindra le feu souterrain, sinon elle sera subitement convertie en vapeurs, dont on sait que la force élastique est plusieurs milliers de fois plus grande que celle de la poudre à canon. Si la masse dont elle est surmontée est trop lourde, il en pourra résulter des tremblemens de terre. La matiere fondue sera toujours chassée latéralement vers la bouche du volcan où se trouve la moindre résistance, & sera expulsée conjointement avec toutes les masses pierreuses non fondues, qu'elle rencontrera dans son passage. Il est aisé de concevoir qu'avant que la matiere fondue dense soit vomie, l'air dilaté qui remplit les concavités du volcan, est d'abord chassé avec impétuosité, & emporte avec lui les cendres & les pierres isolées qui adherent aux flancs intérieurs & au cratere du volcan, comme l'a observé & l'a si élégamment décrit notre Pline moderne le Chevalier Guillaume Hamilton.

Les substances que jettent les volcans sont l'air phlogistiqué, l'air fixe, & l'air inflammable, l'eau, les cendres, les pierres ponces, les pierres qui n'ont point été fondues, & la lave.

L'eau provient en partie des sources dont nous venons de parler, en partie des vapeurs condensées, & en partie peut-être de l'union intime du phlogistique avec l'air déphlogistiqué : union qui, suivant des expériences modernes, est propre à produire de l'eau en certaines circonstances. Une partie des cen-

dres est abondamment humectée par cette eau, & forme les tufs, traass, &c.

Les volcans lancent des pierres de toute espece & de toutes les grosseurs, même de 10 pieds de diametre, & quelquefois à de grandes distances. De-là viennent probablement ces masses solitaires de granite, qu'on rencontre quelquefois dans les pays calcaires.

Les laves en passant à travers les concavites du volcan, & ensuite en roulant au-dehors, enveloppent necessairement differentes sortes de pierres, qui ne sont par consequent pas des produits du feu, quoiqu'on les trouve dans la lave : tels sont le quartz, le spath, le schorl, &c. Et c'est ainsi qu'on trouve divers porphyres & poudingues dont le fond est une lave.

Le basalte, & dans beaucoup de cas, le schorl, me paroissent devoir leur origine au feu & à l'eau. Ils semblent avoir été d'abord une lave; mais cette lave encore liquide s'étant trouvée plongée dans l'eau, y a éprouvé, par le secours de la chaleur, une division ou une dissolution propre à la faire crystalliser lorsqu'elle a été refroidie, ou du moins à la faire figer en masses regulieres. On voit en comparant la forme avec le tissu du basalte, qu'il n'est pas le resultat de la simple fusion. Sa forme devroit, puisqu'il est crystallise, être l'effet d'une fusion liquide, mais dans ce cas son tissu devroit être vitreux, au lieu qu'il est purement terreux & sans cavites. L'on peut expliquer par-là

par-là comment il peut se faire qu'on trouve quelquefois des laves parfaitement vitrifiées, & même de l'eau, renfermées dans les basaltes. *Monn Mineralog. pag* 511. *Von-Troil pag* 285.

Les masses immenses de lave vomies par les volcans, ne présentant à l'atmosphere qu'une surface relativement petite, sont plusieurs années à se refroidir, & il leur faut des siecles pour se décomposer. Cette décomposition est plus ou moins lente, selon que leur fusion a été plus ou moins parfaite. Suivant les observations du Chevalier Guillaume Hamilton, la lave du Vésuve forme un ou deux pieds de terreau en 1000 ans. Ce lit de terreau étant ensuite couvert par une nouvelle lave, & celle-ci après s'être décomposée l'étant à son tour par celle d'une eruption subséquente, on peut d'après ces données calculer l'âge d'un volcan, du moins jusqu'à de certaines limites.

Les lits de lave sont d'autant plus profonds & plus etroits qu'ils sont plus près du cratere, & ils sont plus plats & plus larges à mesure qu'ils s'en éloignent, à moins qu'ils n'aient rencontré quelque vallée. Les pierres ponces & les cendres s'étendent à une plus grande distance. C'est à la faveur de ces observations, qu'on trouve les traces des volcans éteints. On peut voir plusieurs excellentes recherches de ce genre dans l'Histoire Naturelle de la France Méridionale, par M Giraud de Soulavie.

Les montagnes de basalte, qui sont com

mines en Suede) paroissent devoir leur origine aux volcans soumarins

Pétrifications.

Les observations les plus remarquables qu'on ait faites au sujet des pétrifications, sont :

1°. Que celles des coquillages se trouvent à la surface de la terre, ou à peu-près. Celles des poissons sont plus profondes, & celles des bois le sont encore davantage. On trouve des coquillages *en nature*, en quantité immense, & à des profondeurs considérables.

2°. Que les substances organiques qui résistent le plus à la putréfaction, se trouvent fréquemment pétrifiées : telles sont les coquilles & les bois durs. Il est rare au contraire de trouver pétrifiées celles qui sont les plus sujettes à la putréfaction, comme les poissons & les parties molles des animaux, &c.

3°. Qu'on les trouve le plus communément dans les couches de marne, de craie, de pierre calcaire, ou de glaise, rarement dans la pierre de sable, encore plus rarement dans le gypse, & jamais dans le gneis, le granite, le basalte, & le schorl ; mais qu'il s'en présente quelquefois parmi les pyrites, & les mines de fer, de cuivre, & d'argent, & qu'elles sont presque toujours composées de l'espece de terre, de pierre, ou d'autre substance minérale qui les environne, & quelquefois de silex, d'agathe, ou de cornaline.

4°. Qu'on les trouve dans des climats où leurs originaux n'ont pu exister.

5°. Que celles qu'on trouve dans l'ardoise ou dans la glaise sont comprimées & applaties.

Des Mines métalliques.

La mine de fer est la seule qui forme des montagnes entieres ; toutes les autres mines ne sont qu'une partie tres-peu considérable de la montagne dans laquelle elles se trouvent.

Les mines marchent parallelement aux couches pierreuses, ou les traversent dans toutes les directions ; ces dernieres portent le nom de *veines*.

Le cours des veines relativement au méridien est ce qu'on appelle leur *direction* ; & relativement à l'horison, c'est leur *declinaison*.

Leur direction dans le langage des mineurs est designée par les heures, & le cercle horisontal est divisé par deux fois 12 heures : 12 du Sud au Nord, & 12 du Nord au Sud ; ils designent par consequent les directions Est & Ouest par 6 heures.

Les mines peu considérables qui divergent de la principale, portent le nom de *rameaux* (*slips*). Les masses considérables de mines qui n'ont pas beaucoup de longueur, s'appellent *amas* (*bellies* ou *stockworks*). On donne les mêmes noms aux veines accumulées, ou aux masses épaisses de mines formées par la jonction de plusieurs veines.

On donne le nom de *matrice*, ou *gangue* de la mine, aux pierres qui remplissent les cavités que forment les veines. Les rochers qui sont au-dessus des veines portent le nom de *toits*, & ceux qui sont au-dessous, de *plancher*.

La matrice est presque toujours une espece de pierre plus fine que les rocs environnans, quoique du même genre, les rocs eux-mêmes ont le grain plus fin à mesure qu'ils approchent de la veine.

Il n'y a point de matrice particuliérement appropriée à tel ou tel métal. On a seulement remarqué que l'étain se trouve communément parmi des pierres du genre siliceux, & le plomb très-fréquemment parmi celles du genre calcaire.

Il n'y a aucun signe certain dont on puisse inférer l'existence d'une mine dans aucune montagne, à l'exception des vestiges de la mine dans les lits des torrens ou des eaux minérales, & de la structure de la montagne même, dont nous avons déja dit assez.

Des Sources d'eau chaude.

M. Tiffington a remarqué que les eaux qui coulent à travers une marne bleue remplie de noyaux pyriteux sont chaudes. M. Guettard a observé aussi que toutes les sources minérales chaudes de la France sortent du schiste. Il n'est donc pas nécessaire d'attribuer leur chaleur à des volcans souterrains

TABLE I.

Quantités de métal dans l'état de régule, que fournissent 100 grains de différentes chaux métalliques, & auxquelles par conséquent ils équivalent respectivement.

	grains.		grains.
100 grains de chaux de fer brune, fournissent de regule depuis	79	jusqu'à	89
rouge.	71,4		78
de chaux de cuivre brune	84		86,5
de minium	89		
de chaux d'étain. . . .	96		
de précipité *per se*. . .	92		
de fleurs de zinc . . .	85,5		
de chaux de bismuth .	98		
de chaux d'antimoine grise.	96		
de chaux de manganese blanche.	54		

L'on trouve aisement d'après cela la quantité de chaux que 100 parties de chacun de ces metaux peuvent fournir : ainsi 100 grains de plomb donneroient 113 grains de minium ; car ÷ 89. 100 : 100 113.

✱

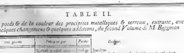


TABLE II.

Du poids & de la couleur des précipités métalliques & terreux, extraite, avec quelques changemens & quelques additions, du second Volume de M. Bergman.

100 grains	Précipité par	Poids	Couleur
Or.	L'alkali minéral aéré	106 gr.	Jaunâtre.
	L'alkali minéral caustique	110	Plus foncé, il retient plus d'acide que le précédent.
	L'alkali Prussien		Jaunâtre ou bleuâtre à cause du fer, & [illegible] entier
Argent dans l'acide nitreux	L'alkali minéral aéré	129	Blanc.
	L'alkali minéral caustique	112	Blanc.
	L'alkali Prussien	145	Couleur de brique, ou, s'il est étendu, couleur de chair
	L'acide marin	133	Nuage ou grumeaux blancs.
Cuivre dans l'acide nitreux	L'alkali minéral aéré	194	Verd bleuâtre
	L'alkali minéral caustique	158	Brun grisâtre
	L'alkali Prussien	53?	Rouge foncé
Fer dans l'acide vitriolique, ou dans l'acide marin	L'alkali minéral aéré	225.	Brun verdâtre; & bientôt après, jaunâtre.
	L'alkali minéral caustique	17?	Brun plus foncé
	L'alkali Prussien	59?	Bleu

ÉTAIN dans l'eau régale, ou dans l'acide marin	L'alkali minéral aéré	131	Blanc.
	L'alkali minéral caustique	130	Blanc.
	L'alkali Prussien	250	Verd foncé, & bientôt après, bleu.
PLOMB dans l'acide nitreux.	L'alkali minéral aéré	13	Blanc
	L'alkali minéral caustique	116	Blanc
	L'alkali Prussien		Jaune-verdâtre, & au bout de quelque tems, blanc
	L'acide vitriolique	143	Ou s'il est bien lavé, 137. Grains blancs.
MERCURE dans l'acide nitreux.	L'alkali minéral aéré	110	Couleur de brique.
	L'alkali minéral caustique	[illegible]	Plus jaune
	L'alkali Prussien		Blanc & jaune avec des taches vertes
	L'acide vitriolique	130	Ou 119 s'il est lavé. Blanc.
ZINC dans l'acide nitreux.	L'alkali minéral aéré	193	Blanc mat
	L'alkali minéral caustique	161	Blanc mat
	L'alkali Prussien	495	Jaune rougeâtre, & quelque tems après, jaune blanchâtre.
RÉGULE D'ANTIMOINE	L'alkali minéral aéré	140	Blanc mat
	L'alkali minéral caustique	138	Blanc mat
	L'alkali Prussien	138	Bleu. Aisément redissous par excès, & alors verd.
BISMUTH dans l'acide nitreux	L'alkali minéral aéré	130	Blanc.
	L'alkali minéral caustique	125	Blanc.
	L'alkali Prussien	180	Jaune-rougeâtre
	L'eau	119	Blanc
NICKEL dans l'acide nitreux	L'alkali minéral aéré	135	Verd-blanchâtre
	L'alkali minéral caustique	128	Verd-blanchâtre
	L'alkali Prussien	[illegible]	Jaune rougeâtre sale, ou rouge & jaune-verdâtre.

Suite de la TABLE II.

100 grains.	Précipité par	Poids	Couleur
COBALT dans l'acide nitreux.	L'alkali minéral aéré.	160	Rouge-pâle-verdâtre.
	L'alkali minéral caustique	140	
	L'alkali Prussien	142	Bleu plus gris que celui du fer.
ARSÉNIC dans l'acide marin, ou dans l'eau régale.	L'alkali minéral aéré		Blanc, imparfait.
	L'alkali minéral caustique.		
	L'alkali Prussien	180	Verd & jaune mêlés.
MANGANÈSE dans l'acide nitreux.	L'alkali minéral aéré	180.	Rouge-brunâtre, lorsqu'il est déphlogistiqué, ou blanc, s'il est phlogistiqué
	L'alkali minéral caustique	168	
	L'alkali Prussien	150.	Gris bleuâtre sale, & quelque tems après, gris-brunâtre.
TERRES.			
BAROTE dans l'acide nitreux	L'alkali Prussien	150.	Blanc-rougeâtre.
l'acide marin			Blanc verdâtre
l'acide acéteux			Blanc-jaunâtre & verdâtre.
CHAUX PURE	L'alkali aéré	181,8	
	L'alkali caustique.	150	

MAGNÉSIE.	L'alkali aëré	222.
	L'alkali caustique	118.
	L'alkali volatil caustique	112.

100 grains de régule d'antimoine, déphlogistiqués par l'acide nitreux, pesent 138 grains.

100 grains d'étain déphlogistiqués par l'acide nitreux, pesent 140 grains.

REMARQUES.

Les précipités sont supposés avoir été bien lavés dans l'eau distillée, & séchés à une chaleur de 212 degrés de Fahrenheit, à laquelle on les a exposés pendant 10 minutes.

Le précipité de bismuth par l'alkali Prussien est de nouveau soluble dans l'acide nitreux chaud. Celui de plomb ne l'est pas.

La quantité d'alkali Prussien nécessaire pour précipiter la barote de l'acide aceteux, est à celle qu'il faut pour précipiter le fer de l'acide marin, à-peu-près comme 1 est à 14.

TABLE III.

De la proportion des ingrédiens dans les Terres & les Pierres.

Genre Calcaire.

100 parties	Calcaire.	Argille	Silex	Magnés.	Eau.	Fer	
Spath calcaire.	35	......	......	..	11	...	Et 34 d'air fixe.
Gypse	32	......	......	..	38	...	Et 30 d'acide vitriolique
Spath fusible	57	......	......	...	...	...	43 d'acide & d'eau.
Tungstene. . .	30	......	......	..	...	...	30 d'acide & de fer.
Spath composé	60	......	......	35	...	3	Les deux terres sont aérées.
Pierre de Creutzwald	75	......	......	12	...	3	De même.
Marne calcaire	50 à 75	20 à 30	20 à 30	...	...	...	Et de l'eau.
Margodes . . .	50	32	15	...	...	2	
Spath étoilé. .	86	......	30	...	...	3	
Modon.	50	......	......	...	...	...	Ou plus. Le restant est du silex, de l'argille & du fer.
Pierre puante. .	93	......	......	..	...	...	Et du pétrole. Le restant est de l'argille & du fer.
Pierre à chaux pyriteuse . .	75	14	......	...	...	4	Et 7 de quartz & de soufre, c'est-à-dire, 25 de pyrite.
Tungstene martiale. . . .	......	......	......	...	...	50	Par la voie seche, il n'y en a que 30, & 40 de tungstene

Genre Barotique.

100 *parties*.

Barote aérée . . 78 de terre, 20 d'air fixe, 2 de barofélénite.

Barofélénite. . . 84 de terre, 13 d'acide vitriolique, & 3 d'eau.

Pierre hépatique 33 de barofélénite, 53 de filex, 22 d'alun, 7 de gypfe, 5 de pétrole.

Genre Muriatique.

100 parties	Silice	Calc.	Magn.	Argil.	Eau.	Fer	
Magnéfie aérée	…	…	48	…	22	[illegible]	Pour terme moyen, & 30 d'air fixe.
Keffekil .	50		50				
Stéatite .	80		17	2	…	1	
Stéat. argileufe	62		17	11			
Craie de Briançon .	70		17	11		…	Et 2 de talc
Pierre ollaire	70		17	13			
Asbefte .	63	11	20	4		2	Pour terme moyen
Asbeft. martiale	62	12	13,7	1,7		10,6	
Liége de Montagne	59	11	24	2,4		3,6	Pour terme moyen.
Amiante. . . .	64	6,9	18,6	3,3		1,2	Et 6 de barote
Serpentine . .	45		23	18	12	3	
Talc de Mofcovie . .	50		45	5			
Talc de Venife.	Une plus grande portion d'argille, & une moindre de magnéfie.						

N. B. La magnéfie & les terres calcaires font dans l'état non cauftique ou aéré, dans toutes les pierres ci-deffus.

Genre Argilleux.

[illegible]	Silice	Argile	Calcaire	Magnésie	Fer	Eau	
Glaise pure sèche	63	37 (a)					
Marne argilleuse sèche	46	27	25 (b)				
Terre à foulon	53	18	5	3	4	17	Et de l'acide marin, pour terme moyen
Pozzolane	57	20	6	—	20		
Tripoli	90	7	—	—	3		
Mica pur	38	28	—	20	14 (c)		
Mica martial	34,5	25,5	—	18	22		
Ardoise ou schiste	46	26	4 aérée	8 aérée	14		
Argile schisteuse	36	56	—	—	4		
Pierre de corne	37	22	—	16	23		
Killas	60	25	—	9	6		
Crapaudine	63	14	7	—	16		
Zéolite	62	20	8	—	—	12	Pour terme moyen
Lave argilleuse	65	16	—	—	5	14	Et de l'air.
[illegible]	Pierre de corne & mica, ou pierre de corne & schoerl						
Stellstein	Mica, quartz, & argille						
[illegible]	Pierre de corne, mica, schoerl, quartz & pyrites						
[illegible]	Argille, mica & quartz.						

(a) Pour terme moyen lorsqu'elle est parfaitement sèche.
(b) Aérée, pour terme moyen
(c) Chaux de fer blanche

Genre Siliceux.

100 parties	Silice	Argil.	Calcaire	Magn.	Fer	
Crystal	93	6	1			
Silex	80	18	2			
Petro-silex.	72	21	6			
Jaspe	75	20			5e	
Chalcédoine	84	16				
Rubis	39	40	9 aér		10	
Topase	39	46	8 id		6	
Hyacinthe	25	40	20 id.		13	
Émeraude	24	60	8		6	
Saphir	35	58	5		2	
Chrysoprase.	95		1,7	1,2	0,6	0,6 de cuivre, & l'écide spathique.
Lapis lazuli						80 de fluor martial & 20 de gypse, à ce que je crois
Feld-spath.	67	14		8		11 de terre pesante
Grenat de Vésuve.	55	39	6			
Grenat	48		12		10	
Grenat martial	43,6	27,6	10		19	
Schorl transparent	48	40	5	1	5	
Schorl noir	58	27	5	1	5	
Schorl en berre	61,6	6,6	21,6	5	1,6	3 d'eau
Tourmaline	37	45	13		5	Pour terme moyen
Basalte	52	15	8	2	25	
Rowley ragg	47,5	32,5			20	
Lave comp. & cell	47	30	5		18	
Lave vitreuse	49	35	4		12	
Lave de Lipari	69	22			9	
Agathe noire d'Islande, à-peu-près semblable à la précédente						
Pierre ponce	84 à 90			6 à 15		Le restant est calcaire
Spath murlat. mert.	50			30 aer	20	A ce que je crois.
Turquoise	70	5	25 aer			A ce que je crois
Ragg-stone	70	5	20 Id		5	A ce que je crois.
Grais siliceux avec un ciment calcaire	62,5		37,5 aé			
Grais siliceux avec un ciment argill.	77	20			3	A ce que je crois.
Grais silic. avec un cim. ferrugineux	80	5			15	A ce que je crois.

100 *parties.*

Granite.	Quartz, feld-ſpath & mica Quartz, feld-ſpath & ſchorl
Stellſtein. . . . . Granitello.	Quartz & mica
Rapakivi. . . . . Granitone.	Feld-ſpath & mica
Murkſtein. . . . Norka	Quartz, grenat & mica.
Porphyre.	Jaſpe, pétroſilex, lave, ſchorl contenant du quartz, feld-ſpath, ſchorl, mica, ou ſerpentine ſous forme cryſtalline.
Poudingue. . .	Jaſpe, petroſilex, grais ſiliceux, ou lave contenant des cailloux de forme ovale.
Breches ſiliceuſes.	Le même fond & les mêmes ingrediens, mais ſous des formes anguleuſes.
Gneiſs.	Quartz, mica, ſtéatite. Quartz, mica, ſerpentine Quartz, mica, ſchorl, ſtéatite, ou pierre ollaire Quartz, feld-ſpath, mica, ſerpentine.
Amygdaloïdes . .	Jaſpe, ou pétroſilex contenant du ſpath ou des ſerpentines
Roc métallique de Born. . .	Quartz, glaiſe, & ſtéatite, & quelquefois feld-ſpath.
Variolite	Serpentine contenant différentes pierres.

Proportion des ingrédiens dans les Sels neutres.

100 parties.	Acide	Alkalis	Terre	Eau	
Tartre vitriolé	31	63	....	6	
Sel de Glauber	14	22	....	64	
Ammoniac vitriolique	42	40	....	18	
Sel d'Epsom	24	......	19	57	
Alun	24	......	18	58	
Vitriol de Mars	20	......	....	55	25 de fer
Vitriol de cuivre	30	......	....	43	27 de cuivre.
Vitriol de zinc	22	......	....	58	20 de zinc.
Nitre	30	63	....	7	
Nitre cubique	29	50	....	21	
Ammoniac nitreux	46	40	....	14	
Sélénite nitreuse	33	......	32	35	
Epsom nitreux	36	......	27	37	
Sel de Sylvius	30	63	....	7	
Sel commun	33	50	....	17	
Sel ammoniac	52	40	....	8	
Sélénite marine	42	......	38	20	
Borax purifié	34	17	....	47	

Substances inflammables.

Air hépatique. Cent pouces cubiques de cet air uni avec l'eau peuvent contenir 8 grains de soufre.

Soufre. 60 d'acide & 40 de phlogistique.

Proportion des ingrediens des Mines Metalliques.

100 parties. *Or.*

Mine d'Adelfors ou de Norwege. 99,59 de pyrites martiales, & 0,41 d'or.
Mine de Salsbourg dans le Tyrol. $\frac{948}{1000}$ de pyrites arsenicales, & 0,52 d'or.
Mine de Nagaya 99 de pyrites, galene & argent, & 0,83 d'or.
Sable d'or d'Afrique. 0,22 d'or tout au plus.

---

100 parties. *Argent.*

Mine vitreuse. 25 de soufre, & 75 d'argent.
Mine legerement *arsenicale* de Guadanal-Canal. 10 d'arsénic & 90 d'argent.
Mine surarsenicale du même endroit. Arsénic, & de 4 à 6 onces d'argent par quintal.
Mine rouge. 31 de réalgar, 8 de soufre, & 60 d'argent pour l'ordinaire.
Mine noire solide. 40 de soufre, arsénic & pyrites, & 60 d'argent.
Mine noire friable. 75 de soufre & pyrites, & 25 d'argent au plus.
Mine arsenico-martiale. De 90 à 99 de fer & arsénic, & de 10 à 1 d'argent.
Mine blanche. De 70 à 90 de cuivre sulphuré, arsénic & fer, & de 10 à 30 d'argent.

Mine

Mine grise. De 12 à 24 de cuivre, de 1 à 12 d'argent, & le restant est du soufre, arsenic & un peu de fer.
Mine brune. Ordinairement cuivre, soufre, arsenic, un peu de regule d'antimoine & fer, & de 1 à 5 d'argent.
Mine plumeuse. Pyrites, arsenic, antimoine, & environ 1 d'argent.
Mine cobaltique. Soufre, arsenic, cobalt, fer, & de 40 à 50 d'argent.
Argent vitriolique & marin. Environ 70 d'argent.

---

100 parties. *Cuivre.*

Chaux de cuivre rouge. 26 d'air fixe, 1 d'eau, & 73 de cuivre.
Chaux de cuivre rouge-brunâtre. Des pyrites, & de 20 à 50 de cuivre.
Malachite. 29 d'acide aerien & d'eau, & 71 de cuivre.
Verd de montagne. 22 d'acide aérien, 6 d'eau, & 72 de cuivre.
Bleu de montagne. 29 d'acide aérien, 2 d'eau, & 69 de cuivre.
Mine de cuivre vitreuse. 10 ou 12 de soufre, & 90 de cuivre.
Mine d'azur. 20 à 30 de fer, de 40 à 60 de cuivre, le reste est du soufre.
Mine de cuivre jaune. Pyrites, soufre, & depuis 4 jusqu'à 30 parties de cuivre.
Mine de cuivre grise. Arsenic, pyrites, & de 35 à 60 de cuivre, avec un peu d'argent.

Mine de cuivre blendeuse. Pyrites pseudo-galene, & de 18 à 30 de cuivre.

Mine de cuivre schisteuse. Schiste, soufre, & de 6 à 10 de cuivre.

---

100 parties. *Fer.*

Mine d'acier. De 60 à 80 de fer.

Eisen rahm noir. 74 de plumbago, 26 de fer.

Mine de fer spathique. 38 de terre calcaire, 24 de manganèse, & 38 de fer.

Flos ferri. 65 de terre calcaire, & 35 de chaux de fer.

Sable attirable de Virginie. Environ 50 de fer.

Hematite. De 40 à 80 de fer.

Mine de fer grise. Siderite, & de 40 à 66 de fer.

Mine argilleuse des hauteurs. De 30 à 66 de fer.

Mine argilleuse des marécages. Siderite, & 36 de fer.

Mine siliceuse. 25 à 30 de fer.

---

100 parties. *Étain.*

Mine d'etain noire. 80 d'étain, du fer.

Mine d'étain rouge. Plus de fer que d'étain.

Étain sulphuré. 40 de soufre, un peu de cuivre, le restant est d'étain.

100 parties. *Plomb.*

Mine de plomb blanche. Un peu de fer, argille ou terre calcaire, & 80 à 90 de plomb.

Mine de plomb rouge. Plus de fer, argille, 80 ou 90 de plomb.

Mine de plomb verte. Encore plus de fer, rarement du cuivre.

Mine de plomb bleuâtre. Un peu de cuivre.

Vitriol de plomb. Environ 70 de plomb.

Galène. De 15 à 25 de soufre, de 0,01 à 1,5 ou 2 d'argent, de 60 à 85 de plomb, outre du quartz & du fer.

Mine de plomb antimoniale. Antimoine, de 0,08 à 0,16 d'argent, & de 40 à 50 de plomb.

Mine de plomb pyriteuse. Pyrites, 18 à 20 de plomb.

Spath de plomb rouge. Réalgar, un peu d'argent, & 43 de plomb.

---

100 parties. *Mercure.*

Chaux de mercure native. 9 d'air fixe, & 91 de mercure.

Mercure vitriolique & marin. Environ 70 de mercure.

Cinnabre. 20 de soufre, & 80 de mercure.

Mine de mercure pyriteuse. Cobalt, arsénic, pyrites, & 1 de mercure.

100 parties. *Zinc.*

Mine de zinc vitreuse. 28 d'acide aërien, 6 d'eau, 1 de fer, & 65 de chaux de zinc.
Toutenague. Fer, argille, & de 60 à 90 de zinc.
Calamine. Fer, terre glaise, rarement terre calcaire, ou plomb, 30 à 84 de chaux de zinc.
Mine zéolitique. Quartz, eau, & environ 36 de chaux de zinc.
Blende, pseudogalène bleue. 8 de fer, 4 de cuivre, 26 de soufre, 4 d'eau, 6 de silex, & 52 de zinc.
Blende noire. 1 d'arsénic, 9 de fer, 6 de plomb, 29 de soufre, 6 d'eau, 4 de silex, & 45 de zinc.
Blende rouge. 5 de fer, 17 de soufre, 5 d'eau, 5 d'argille, 24 de quartz, & 44 de zinc.
Blende phosphorique. 5 de fer, 20 de soufre, 4 d'acide spathique, 6 d'eau, 1 de silex, & 64 de zinc.
Blende grise. Galène, pétrole, soufre, 24 de zinc.

100 parties. *Regule d'Antimoine.*

Antimoine. 26 de soufre, & 74 de régule.
Antimoine arsenical. Est la même que la mine d'argent plumeuse.

100 parties *Régule d'Arsénic.*

Orpiment. 10 de soufre & 90 d'arsénic.
Réalgar. 16 de soufre, & 84 d'arsénic.

100 parties. *Manganèse.*

Mine de fer spathique. 50 de terre calcaire, 22 de fer, & 28 de chaux de manganese.

100 parties.

Molybdene. 45 d'acide, 55 de soufre.

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIERES.

A.

D.

E.

F.

Fin de la Table des Matieres.

ERRATA

Page 57, *ligne* 27, anélectrique, *lisez* électrique

De l'Imprimerie de N. H. NYON, Imprimeur du Parlement, rue Mignon. 1785.


750